

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUNYA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE BARCELONA

MÁSTER EN ARQUITECTURA, ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

TESINA FINAL DE MÁSTER

CURSO ACADEMICO 2011-2012

LA CASA VICTORIANA: CÓMO FUE MODIFICADA PARA ADAPTARSE AL
CLIMA CÁLIDO HÚMEDO DE SANTO DOMINGO, REPÚBLICA DOMINICANA

TUTOR: Jaume Roset

AUTORA: María Elena Pichardo

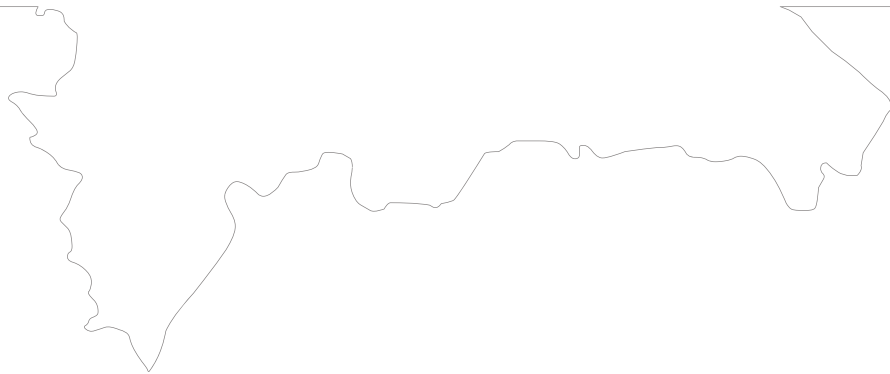
Barcelona, España. Septiembre 2012



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1 Objetivos	8
1.2 Metodología	8
2. ANTECEDENTES	9
2.1 Arquitectura de climas cálidos y húmedos	12
2.1.1 Elementos de protección solar en la arquitectura	13
2.1.2 Ventilación en la arquitectura	14
2.2 Arquitectura vernácula en República Dominicana	14
2.3 La casa Victoriana	16
2.3.1 Características arquitectónicas del estilo Victoriano	17
2.4 Vertiente Gingerbread	18
2.5 La influencia Victoriana en la República Dominicana	19
2.6 Elementos Compositivos de la Vivienda Popular	21
3. ANÁLISIS CLIMÁTICO DE SANTO DOMINGO	25
3.1 Abaco Psicrométrico	28
3.2 Temperatura y Comportamiento del Viento	29
3.3 Radiación Solar	30
4. DESCRIPCIÓN DE CADA MODELO DE VIVIENDA	31
4.1 Modelo No.1: Vivienda Victoriana	34
4.2 Modelo No.2: Vivienda Vernácula	36
4.3 Modelo No.3: Vivienda Popular	38
4.4 Fichas Técnicas de los Materiales Constructivos de las Viviendas	40
5. CÁLCULOS MANUALES	43
5.1 Resultados de los Cálculos de Balance y Variabilidad	49

6. SIMULACIONES COMPUTACIONALES	51
6.1 Parámetros configurados en el DesignBuilder	53
6.2 Resultados iniciales	54
6.2.1 Modelo No.1: Vivienda Victoriana	54
6.2.2 Modelo No.2: Vivienda Vernácula	55
6.2.3 Modelo No.3: Vivienda Popular	56
7. ANÁLISIS Y COMPARACIONES DE LOS RESULTADOS	57
7.1 Análisis Resultados Cálculos Balance y Variabilidad	59
7.2 Análisis Resultados Simulación Design Builder	60
7.3 Comparación de los Resultados	63
8. CONCLUSIONES	65
9. BIBLIOGRAFÍA	69
10. ANEXOS	77



CAPITULO 1

Introducción



1. INTRODUCCIÓN

El clima es uno de los principales factores que caracterizan un lugar. Este es capaz de modificar las características físicas y psicológicas del hombre, modificando sus hábitos y costumbres. Asimismo, el clima es un factor importante a la hora de una población crear su propia arquitectura. Es indiscutible que el primer factor a ser reconocido en el proceso de desarrollo de toda manifestación de arquitectura es el climático. [1] Las condiciones climáticas influyen en la arquitectura a la hora de diseñar. Pero ¿qué pasa cuando queremos implantar esa arquitectura en otro lugar? ¿cómo hacemos que funcione en ese nuevo lugar? ¿qué debemos tomar en cuenta?

En el siglo XVIII y XIX, en República Dominicana se empezó a copiar detalles de la Arquitectura Victoriana y agregarlos a las Viviendas Vernáculas, que se les llama arquitectura anglo-antilla por tener características similares a la arquitectura que se encuentra en las demás islas del Caribe y que fuera traída por los ingleses, trayendo elementos de estilo Victoriano que fueron modificados según se adaptaron al clima tropical. La facilidad de la importación de elementos prefabricados y la habilidad de confeccionarlos con las nuevas herramientas, modificaron la Vivienda Vernácula agregándole balcones, aleros, cresterías, buhardillas, transformándolas y creando una arquitectura de gusto popular que se esparció por toda la isla.

Entonces se precisa que la arquitectura de estilo Victoriano, como tal, no existe en República Dominicana, ya que lo que le hemos venido llamando así, en realidad es una arquitectura antillana que parte del sistema constructivo balloon frame, cuyos orígenes son autóctonos de pueblos primitivos en todas las latitudes tropicales, pero que como arquitectura formal tuvo su influencia en la arquitectura desarrollada por los ingleses y repartida por todas sus colonias en el Caribe. Cuando uno ve ese tipo de arquitectura en República Dominicana, que ha pasado a formar parte del repertorio arquitectónico local, es evidente que es un modelo que en principio fue importado pero que los artesanos locales y las limitaciones propias le dieron esas características.

1.1 Objetivos

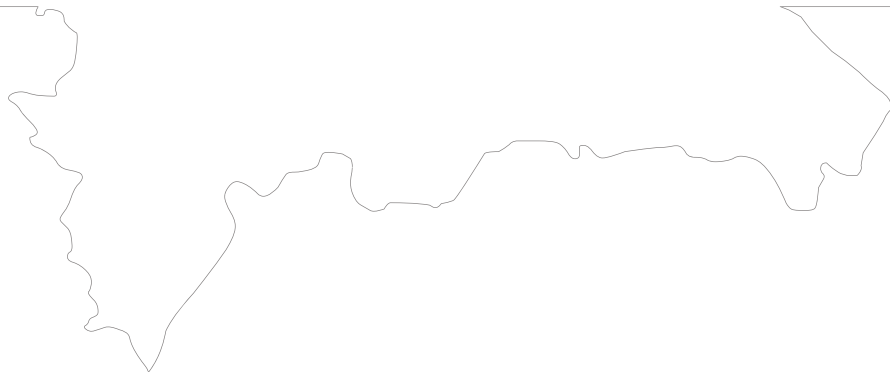
Analizar la adaptabilidad de la arquitectura autóctona de un lugar a otro con condiciones climáticas diferentes, propiamente la de la casa de Estilo Victoriano al clima cálido húmedo de la República Dominicana.

Determinar que influencia tienen los elementos arquitectónicos adoptados de esa arquitectura, ya sea positiva o negativamente, en el confort interior de la Vivienda Dominicana.

1. 2 Metodología

- a. Búsqueda de conceptos relacionados con el tema de investigación.
- b. Análisis del estilo de Vivienda Victoriana, de la Vivienda Vernácula Dominicana y de la Vivienda Popular Dominicana.
- c. A partir del hallazgo de las características propias de cada estilo, analizar los elementos de la Arquitectura Victoriana que se le incorporan a la Vivienda Vernácula.
- d. Elaboración de plano y modelos tridimensionales de los estilos previamente estudiados y realización de cálculos térmicos en base a los mismos.
- e. Análisis de los resultados.
- f. Presentación de las conclusiones

En sentido general, se aborda el tema considerando relaciones causales. Es una investigación de orden descriptiva/cualitativa.



CAPITULO 2

Antecedentes



2. ANTECEDENTES

Ha transcurrido un proceso, donde primero el ser humano temía a la naturaleza; segundo, en el que la conocía y se adaptaría a ella; y tercero, en el que ha querido transformarla. En medio de todo ese extenso recorrido, real e imaginario, ha estado involucrada la casa del ser humano. [2]

Desde nuestros inicios, hemos dependido de la vivienda para protegernos de la naturaleza y sus cambios climáticos. La selección de materiales y nuestra propia tipología constructiva son consecuencia de nuestro entorno y clima. A consecuencia de esto es que se desarrolla una arquitectura autóctona, propia de lugar.

La arquitectura del lugar, mejor conocida como arquitectura popular, “trata de la relación de un pueblo con su manera inmanente de hacer su arquitectura”[3]. Se encarga de construir de acuerdo a las necesidades y posibilidades del lugar; sus edificaciones se adaptan al medio, respetando el ambiente preexistente, sea natural o artificial. No se lleva de parámetros preestablecidos ni de un diseñador específico. Todo lo concerniente a ésta, es consecuencia de los aspectos socioculturales, del clima y de la tecnología que se dispone.

Las manifestaciones de arquitectura popular más conocidas son las habitacionales construidas por la gente del pueblo, la mayoría sin educación académica, y que son versiones habitacionales popularizadas por la facilidad de acceso a formas, materiales y sistemas constructivos. [4]

Las técnicas constructivas son una consecuencia a los patrones culturales y sociales de los habitantes, donde existe un elemento casi artesanal en estas. Sus formas arquitectónicas surgen y dan soluciones óptimas a necesidades vitales, tomando como parámetro elementos propios de la naturaleza. Esto es el resultado de la inexistencia de un profesional, el resultado nace como consecuencia de la suma de las experiencias vividas por los antiguos habitantes de la zona.

La arquitectura popular se adecua perfectamente ante el clima, las necesidades humanas y una construcción sostenible. Esta está ligada al clima de un lugar y sus variantes socioculturales.

2. 1 Arquitectura de climas cálidos y húmedos

En este tipo de clima la radiación solar incide de un modo muy perpendicular durante la mayor parte del año. Las temperaturas que se alcanzan son elevadas, la humedad es elevada, perdiendo nitidez atmosférica por la nubosidad y la humedad en el aire.

Esto dificulta la llegada de la radiación solar a la tierra y da lugar a irradiaciones superficiales menores que en localidades con igual latitud pero de atmósferas secas. Este fenómeno da lugar al hecho de una escasísima oscilación de temperatura entre el día y la noche.

Existen fuertes lluvias estacionales y la humedad es constantemente alta. Las variaciones día-noche son poco marcadas y la radiación es elevada. La arquitectura debe protegerse de la radiación solar y procurar la máxima ventilación con objeto de eliminar lo posible la humedad.

Las edificaciones suelen ser alargadas y estrechas, transversales al viento dominante y separadas entre sí, para no bloquear el paso del viento entre ellas. Existen grandes aberturas, aunque protegidas de la radiación, crean el efecto de ventilación cruzada de los espacios interiores. La cubierta es un elemento de gran importancia en estas construcciones. Cumple las funciones de protección de la radiación así como disipan por ventilación de la energía absorbida.

En ocasiones el suelo se levanta sobre pilares para ofrecer mejor exposición a las brisas, protegiéndose a la vez de la posibilidad de sufrir inundaciones. Es propia además de estas construcciones, el uso de celosías, los grandes aleros y las cubiertas de gran pendiente con salidas previstas para el aire caliente situadas en la parte superior.

Los invariantes de la arquitectura popular de estas zonas se basan en dos estrategias básicas: protección solar y ventilación.

2.1.1 Dispositivos de protección solar en la arquitectura

Son elementos arquitectónicos fijos ó móviles usados como sistema de control de la incidencia solar en la arquitectura, tomando como base sus condiciones climatológicas.

Los dispositivos de protección solar cumplen con dos funciones: controlar la radiación solar y recompensar la incidencia térmica. Por lo tanto es importante a la hora de diseñar, tener el conocimiento del funcionamiento de los dispositivos con relación a los factores térmicos y lumínicos. Los dispositivos de control solar son parte del proceso de diseño.

La mejora que comporta una buena protección contra la radiación solar es mucho más importante que es aislamiento térmico, siempre que intentemos impedir el sobrecalentamiento de los espacios interiores. [5]

Según su orientación se clasifican en:

- Horizontales: aleros, pórticos, persianas
- Verticales: pantallas, pérgolas, toldos, parte-soles
- Mixtos: celosías, contraventanas

Rafael Serra y Helena Coch en su libro Arquitectura y Energía Natural [6] los clasifican según los mecanismos que se utilicen para detener la radiación solar directa que llega a los espacios interiores habitables en:

- Umbráculos: crean unos espacios sombreados interpuestos entre el ambiente exterior y los espacios interiores. Pueden ser pérgolas, entramado vegetal, quiebrasoles.
- Elementos protectores: dispositivos incorporados exteriormente a la piel de un edificio para detener la parte de la radiación que incide en la fachada, especialmente en las aberturas. Estos pueden ser aleros, voladizos, pantallas, persianas, toldos, vegetación adherida a la fachada, cristales de color, cristales reflectantes.

2.1.2 Ventilación en la arquitectura

El viento es un elemento de climatización pasiva que debe ser tomado siempre en cuenta a la hora de diseñar. Es primordialmente tomado en cuenta en lugares donde predomina el clima cálido, tanto secos como húmedos.

Al viento chocar con una edificación esta crea una zona de presión alta en esa fachada. El viento pasa por sus fachadas laterales creando zonas de baja presión y en la fachada posterior. El viento tiende a entrar siempre por las zonas de alta presión.

La entrada del viento al edificio estará condicionada al tamaño de las aberturas y sus ubicaciones. Si la abertura está localizada al centro de la fachada se obtendrá igual presión en ambos lados de esta, penetrando el viento de frente. Si la abertura no está localizada al centro, no habrá igual presión en ambos lados de esta, originando una entrada del viento de forma diagonal. Cuando la abertura de entrada es más pequeña que la salida se incrementa la velocidad del flujo interno.

2.2 Arquitectura Vernácula en República Dominicana

La Arquitectura Vernácula de la República Dominicana se ve marcada por una diversidad de influencias: indígena, africana, española, holandesa, inglesa y francesa.

La primera vivienda, conocida como arquitectura nativa, fue la de los indígenas. Se trataba de una vivienda circular llamada bohío donde las paredes eran construidas con postes de madera y hojas secas de cana o palma. El techo era de palma o paja. Una variante de este tipo de vivienda es el caney, que utilizaba la misma técnica constructiva pero era de planta rectangular.



Figura 1. Bohío y Caney

Debido al sistema feudal-patriarcal y la llegada de los esclavos africanos a la isla cabe suponer que ellos trajeron sus sistemas constructivos que aplicadas a las nuevas tecnologías crearon un nuevo patrón de la región.

Uno de los elementos constructivos traídos por los esclavos fueron los muros formados por estacas de madera entrecruzadas entre listones de madera, y recubiertos de una argamasa o mortero hecho de excremento de animales, ceniza y cal. Esta técnica constructiva se llama tejamanil. Al igual que en la vivienda indígena, el techo es de cana o paja.



Figura 2. Vivienda Vernácula



Figura 3. Vivienda Vernácula Azul

Los españoles al observar la eficacia de este sistema constructivo y su desenvolvimiento con respecto al clima de la región empiezan a adoptar estas técnicas para su uso, añadiéndoles nuevos materiales y tecnologías. Estos introducen a la arquitectura indígena la tabla del árbol de palma. La tipología de las casas rurales empezó a estar predominada por el uso de la madera, comúnmente de tablas de palma, y sus cubiertas formadas por yagua, cana o pachulí. Otro tipo de palma utilizada era el yarey. Gracias a las nuevas tecnologías utilizadas por los españoles, estos podían aprovechar mejor la madera, con un mejor corte y más delgadas. A esto introducen la utilización del clavo, dejando a un lado la utilización de amarres a base de bejucos, utilizada por los indígenas o esclavos.

2.3 La Casa Victoriana

“La Arquitectura Victoriana es el reflejo de un cambio social, intelectual y tecnológico sin precedente. Fue un período que vio un rápido desarrollo en la riqueza industrial, en el poder político y en la vida social y artística de Gran Bretaña” [7], surgió a mediados del siglo XIX, durante parte del reinado de Victoria I de Inglaterra.

Ese desarrollo tuvo efectos importantes en la arquitectura, hubo un gran aumento en el diseño y construcción de edificios: hospitales, museos, bancos, hoteles. Asimismo hubo un incremento en la construcción de casas, principalmente casas de campo de los aristócratas. A pesar de que la aristocracia jugaba un papel importante en la sociedad, la era Victoriana se convirtió en la era de la clase social media. “Tal vez la expresión más característica de los ideales de clase media fue la casa aislada, tanto en la ciudad como en el campo”. [8]



Figura 4. Vivienda Victoriana Ladrillo

“La arquitectura doméstica Victoriana no es sólo más extensiva en cantidad que cualquier otro período previo, sino que es la más variada en carácter. La gran cantidad puede deberse al aumento de la población, pero esto no explica la variedad de Casas Victorianas”. [9]

En el Reino Unido, las casas de estilo victoriano siguen una amplia gama de estilos: empezando por el clasicismo, el estilo italiano y el estilo gótico. Más tarde en la era Victoriana, el estilo Queen Anne y el movimiento Arts and Crafts.

A pesar de esa gran variedad de casas, cabe destacar que como materiales de construcción predominaba el uso del ladrillo, formando patrones a través de su colocación, y de la piedra, mientras que para los techos se utilizaba la pizarra. Asimismo compartían muchas de las características arquitectónicas.



Figura 5. Vivienda Victoriana

2.3.1 Características Arquitectónicas del Estilo Victoriano

- Aguilón: Parte triangular en el extremo de un edificio formado por las dos caras del tejado inclinado.
- Apartadero de tablilla: Apartadero de madera que se utiliza para cubrir el exterior de un edificio.
- Buhardilla: Pequeña ventana que sale directamente del techo y está cubierta por su propio techito.
- Columna: Poste redondo o cuadrado que soporta un tejado sobre un pórtico.
- Cornisa: Pieza horizontal que va a lo largo de la parte superior del edificio, donde se une la pared con el techo. Es también la parte superior de la entabladura.
- Dentículos: Un moldeado de cuadrados pequeños tipo dientes.
- Dintel: Poste que atraviesa la parte superior de una ventana o de una puerta. Ayuda a soportar la pared sobre la ventana o la puerta.
- Entablamiento: La sección superior de una pared o de una historia, utilizada generalmente en columnas o pilastras.
- Frontón: Pedazo triangular del tejado que sale del resto del edificio y cubre el pórtico.

- Pórtico: Pequeño porche con un tejado utilizado por las columnas o los postes.
- Tejado de Boardilla: Techo con dos aguas, y usualmente es plano arriba.
- Tejas: Pedazos de madera pequeños, planos que se utilizan para cubrir el tejado para proteger la casa.
- Travesaño: Ventana o panel, generalmente operable, sobre una ventana o una puerta.
- Torrecilla: Una torre pequeña, flaca generalmente en la esquina de un edificio, conteniendo a menudo una escalera circular.
- Ventana de mirador: Ventana que empieza sobre la tierra y está orientada hacia arriba.
- Ventana reveladora: Venta que sobresale de la pared
- Ventana saliente: Es una ventana que sobresale de un edificio. Generalmente también hay dos ventanas en los lados.

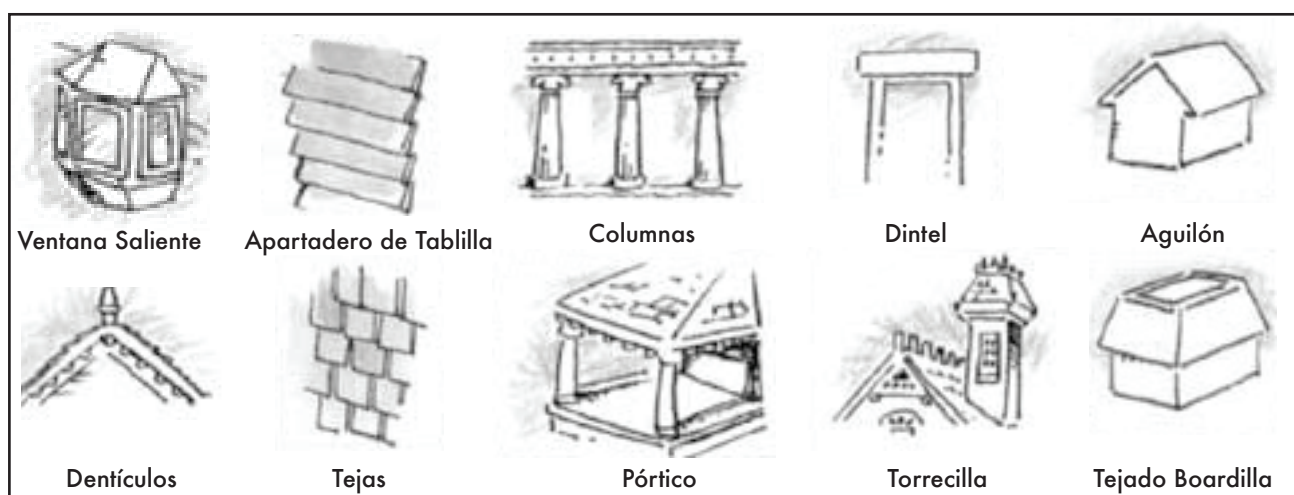


Figura 6. Características Vivienda Victoriana

2.4 Vertiente Gingerbread

“En la arquitectura y el diseño, se refiere al adorno calado de madera elaboradamente detallado, ya sea lujoso o superfluo, comúnmente utilizado en la Arquitectura Victoriana de finales del siglo XIX”. [10]

Dicho tipo de decoración de una casa se encuentra en lugares como los frontones, porches, aleros, y alrededor de ventanas o puertas.

La característica principal de la arquitectura de este estilo, que se derivó de la pintoresca época de la arquitectura inglesa de la década de 1830, fue la terraza o galería.



Figura 7. Vivienda Estilo Gingerbread

2.5 La Influencia Victoriana en la República Dominicana

La influencia de Inglaterra, Francia y Holanda que se proyectó en los países del Caribe es inocultable y ofrece a simple vista un gran interés. Estos países trasladaron, además de su cultura, sus formas y métodos constructivos a las islas caribeñas.

Inglaterra exportó el estilo Victoriano; esta manifestación artística fue adoptada y asimilada en los Estados Unidos y en el Caribe, donde aparece enmarcada entre 1870 y 1920.

Estas casas, construidas para el trópico donde predominan la humedad y las altas temperaturas, sacaron provecho de las brisas prevalecientes. En otro orden, ensayaron altos cielos rasos, adecuadas puertas y ventanas, galerías y balcones techados, o simplemente colocaron, la casa cabalgando sobre pilotes, lo que permitía que el aire circulara libremente dentro y debajo de las mismas.

Estas modalidades constructivas dieron paso a una arquitectura que llamamos “anglo- caribeña”, “franco-caribeña”, etc; representativa de una tipología de arquitectura europea en la región del Caribe.

Las costumbres puritanas contribuyeron a que la vivienda fuera el refugio íntimo de las familias caribeñas. Puertas partidas en dos, o el doble juego de puertas donde hacia el exterior abre la que da seguridad y al interior una transparente de persianas; ventanas de persianas y contraventanas y la infaltable celosía o tragaluz sobre los vanos, así como las cortinas en las ventanas, son otros invariantes de esta arquitectura". [11]

En el Caribe, esta modalidad victoriana deviene en la arquitectura "anglo antillana" y en la interesante vertiente conocida como "gingerbread". Con el Victoriano "se multiplicaron salidizos, cornisas, aguilonos (gabletes, frontones, hastiales), ventiladores, columnetas y balaustres, torneados, ménsulas y madera elaborada artísticamente, en recortes pequeños. Se aplicaron estarcidos en madera; en frontones, barandillas y escaleras interiores. Los antiguos festones de los aleros de las casas se calaron haciéndolos floridos en muy diversas maneras y se extendió su uso a topos de galerías, fachadas laterales y otros sitios". [12]

La arquitectura con influencia del victoriano es básicamente una arquitectura de madera, que mantiene el esquema de la galería que llega a ser perimetral o semiperimetral, donde se trabajan los detalles alrededor de los vanos y alrededor de arcos y dinteles.

Estas son generalmente edificaciones con cubiertas de zinc liso o acanalados; con puertas quebradas o mixtas (sólidas y apersianadas); con travesaños superiores calados, con aplicaciones de madera: con columnas clásicas, salomónicas o anilladas; barandas torneadas en puertas y ventanas; cornisas y colores pasteles en combinación con el blanco para destacar detalles arquitectónicos.



Figura 8. Vivienda Popular Galería Frontal



Figura 9. Vivienda Popular Galería Modular

2.6 Elementos Compositivos de la Vivienda Popular

La mayoría de los elementos compositivos empleados en la arquitectura popular cumplen con la doble función de resolver factores de índole climático y de ser utilizados como ornamentos y símbolos distintivos. [13]

El tragaluz, arriba de las puertas y ventanas, cumple con múltiples funciones, además de hacer penetrar la luz hacia el interior y permitir que salga el aire caliente acumulado en la con el techo. Se aprovecha, también como elemento decorativo en la composición de la casa. [14]

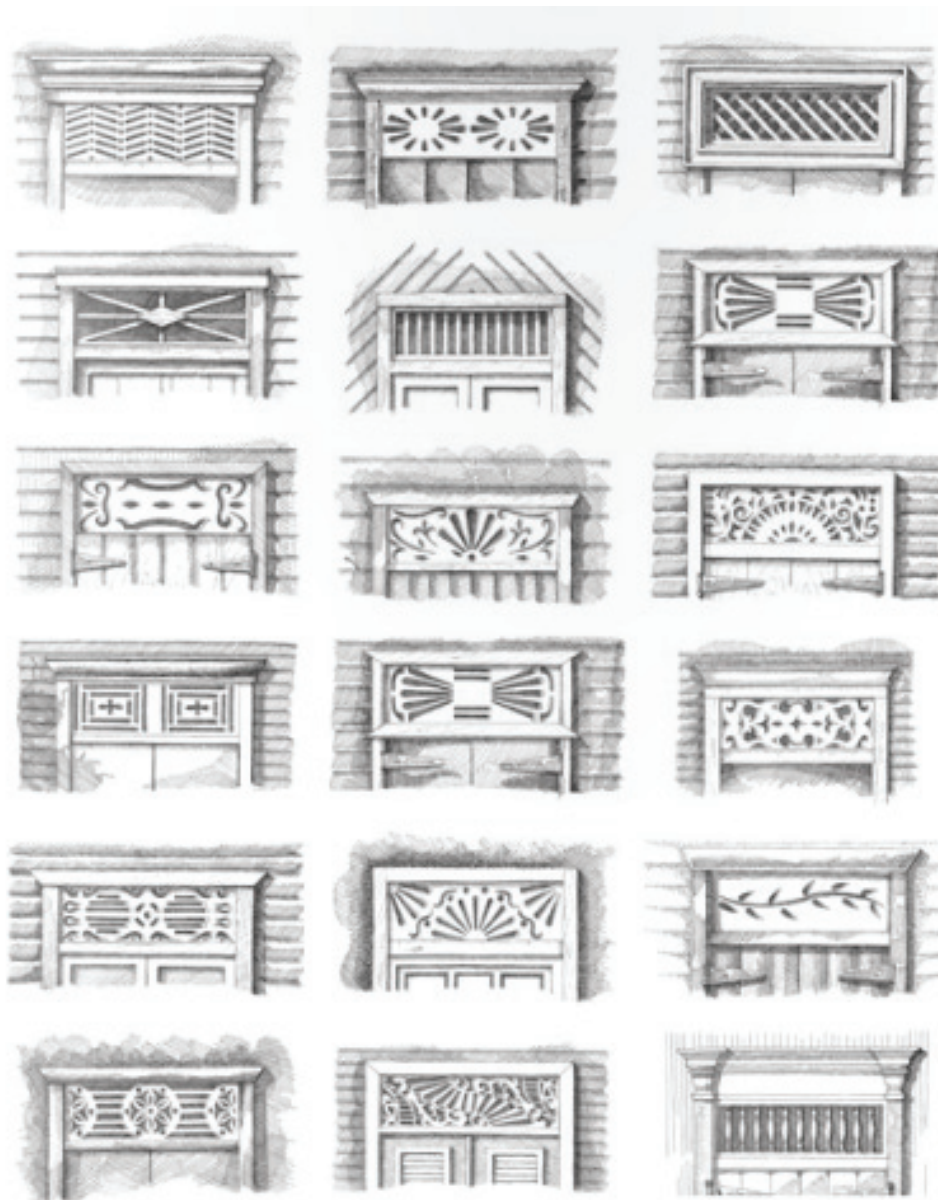


Figura 10. Ejemplos de Tragaluces

Las barandas, usadas también como asientos, tienen funciones ornamentales y de seguridad al mismo tiempo. [15]

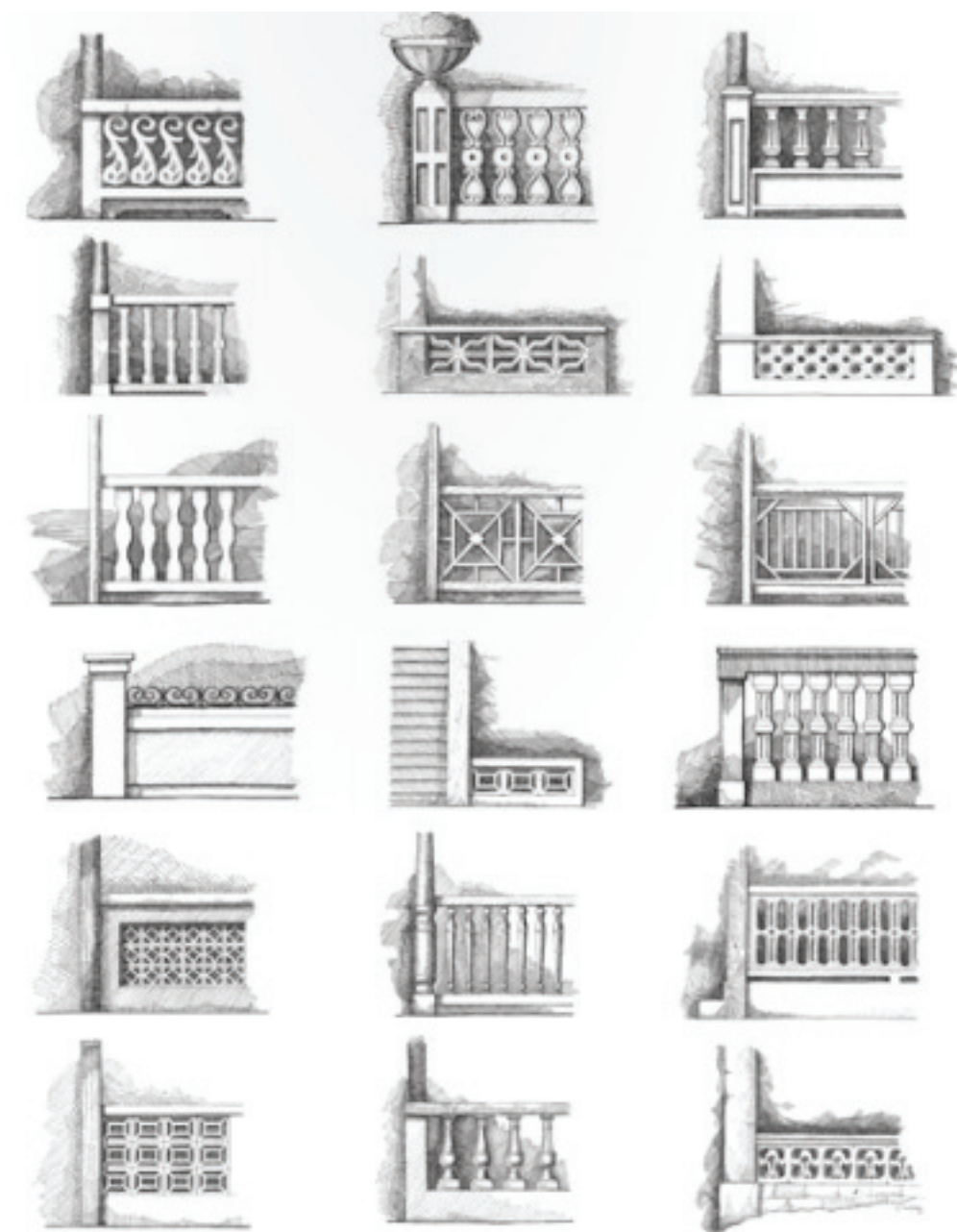


Figura 11. Ejemplos de Barandas

El faldón o festón es una cenefa decorativa que se utiliza como cubrefalta en todo el ruedo de los aleros y en los salientes visibles de la cubierta. Pueden construirse módulos de madera estarcidas o caladas, y también con tablas de seis pulgadas labradas en los bordes colgantes. [16]

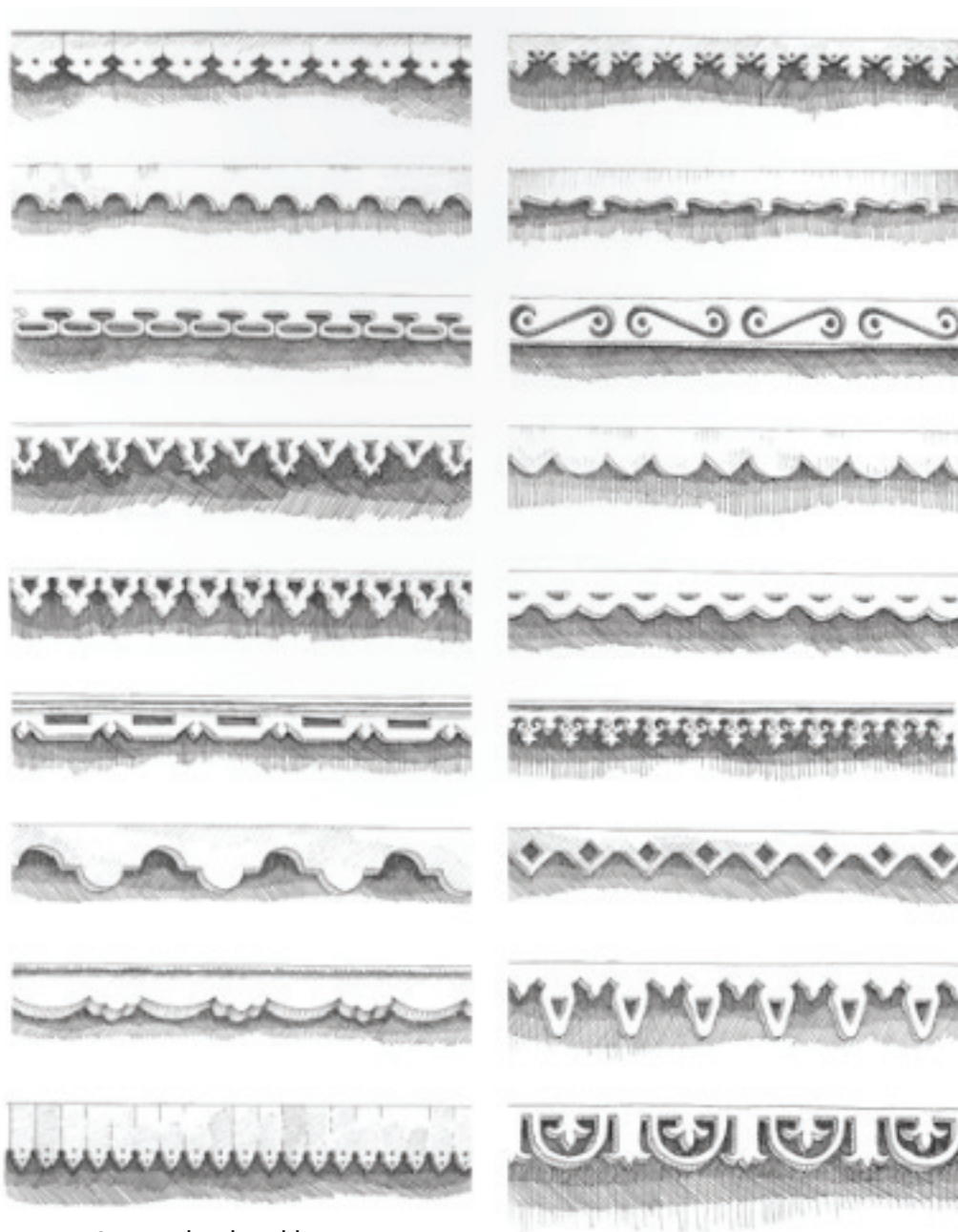


Figura 12. Ejemplos de Faldones

Puertas

El material por excelencia sigue siendo la madera aserrada de pino natural, y los listones extraídos del tronco de la palma real. El tipo operacional de las puertas es generalmente batiente si es sencilla o doble batiente cuando se compone de dos paneles. [17]



Figura 13. Ejemplos de Puertas

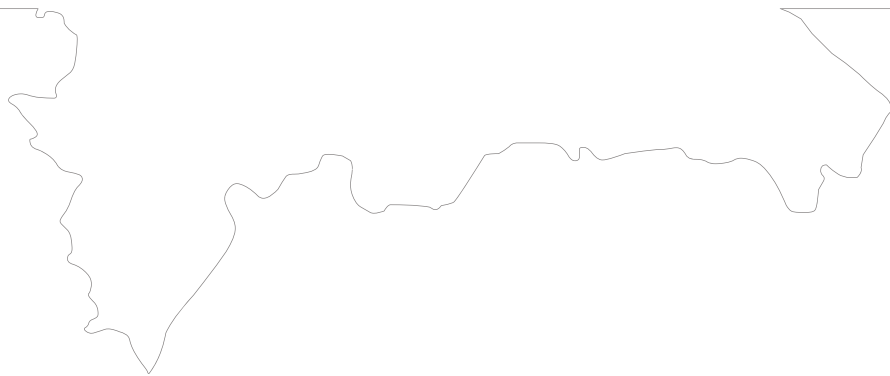
Ventanas

El hueco de la ventana es del mismo tamaño e igual modulación que el hueco reservado para la puerta. Los elementos que intervienen en la construcción de la ventana son similares a los utilizados en la construcción de las puertas. [18]

El sistema más generalizado del país se compone por medio de tres módulos, uno central con paneles batientes y dos laterales con celosías. [19]



Figura 14. Ejemplos de Ventanas



CAPITULO 3

Análisis Climático de Santo Domingo



3. ANÁLISIS CLIMÁTICO DE SANTO DOMINGO

Santo Domingo es la capital y ciudad más grande de la República Dominicana. La ciudad está situada sobre el Mar Caribe.

Coordenadas

18° 28' 3" N

69° 54' 0" W

Altura: 14 metros sobre el nivel del mar

Tiene un clima tropical húmedo, con poca variación estacional de la temperatura pero con variación estacional en la precipitación.

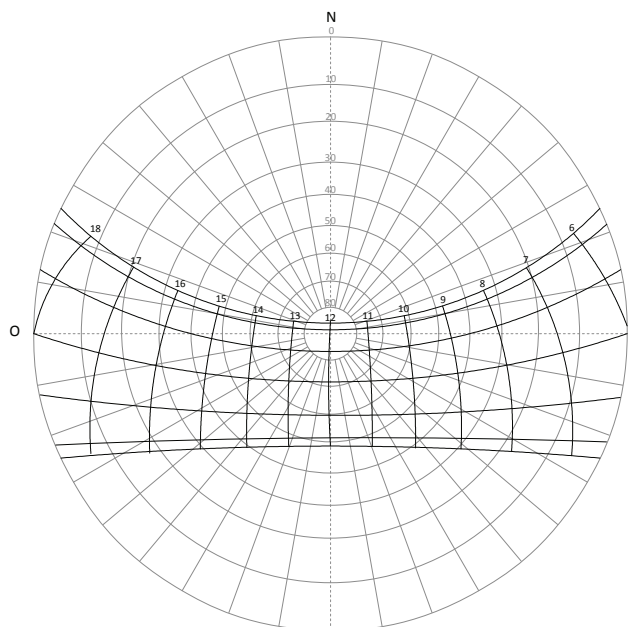


Figura 15. Estereográfico

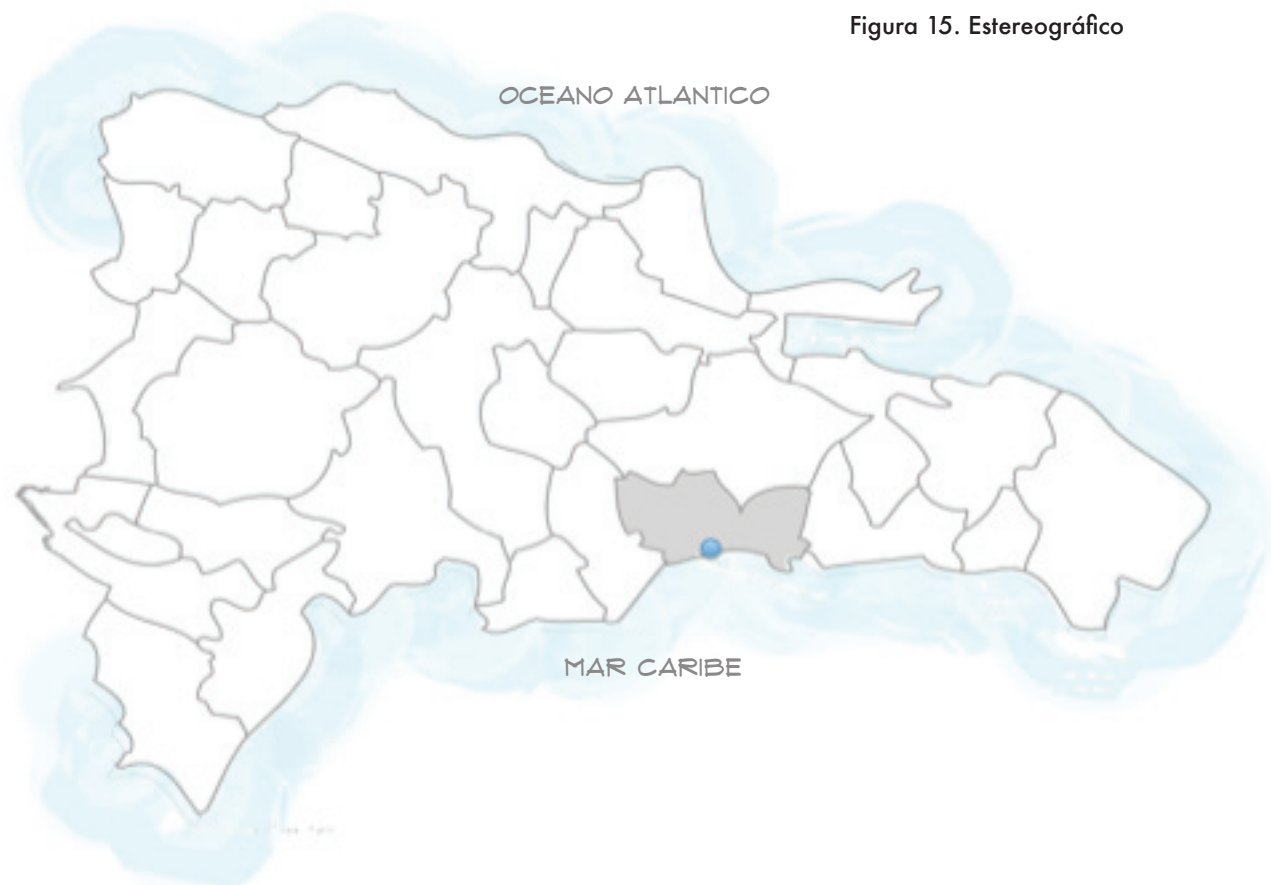


Figura 16. Mapa República Dominicana

3.1 Abaco Psicrométrico

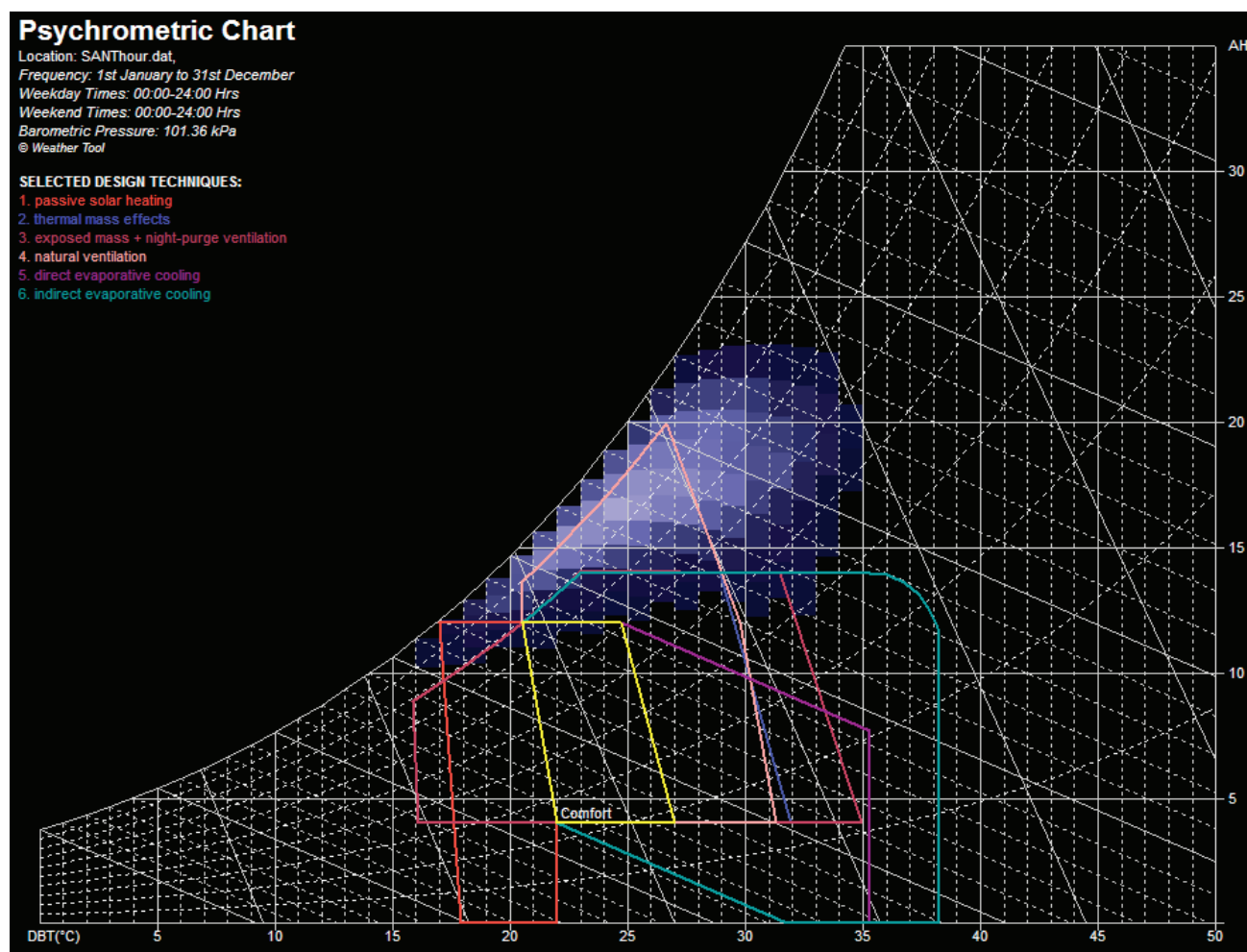


Figura 17. Abaco Psicrométrico

El ábaco psicrométrico sugiere trabajar favoreciendo la ventilación para mejorar las condiciones y lograr un posible confort, aunque en los meses de verano (junio-septiembre) no se alcance dicho confort climático.

3.2 Temperatura y Comportamiento del Viento

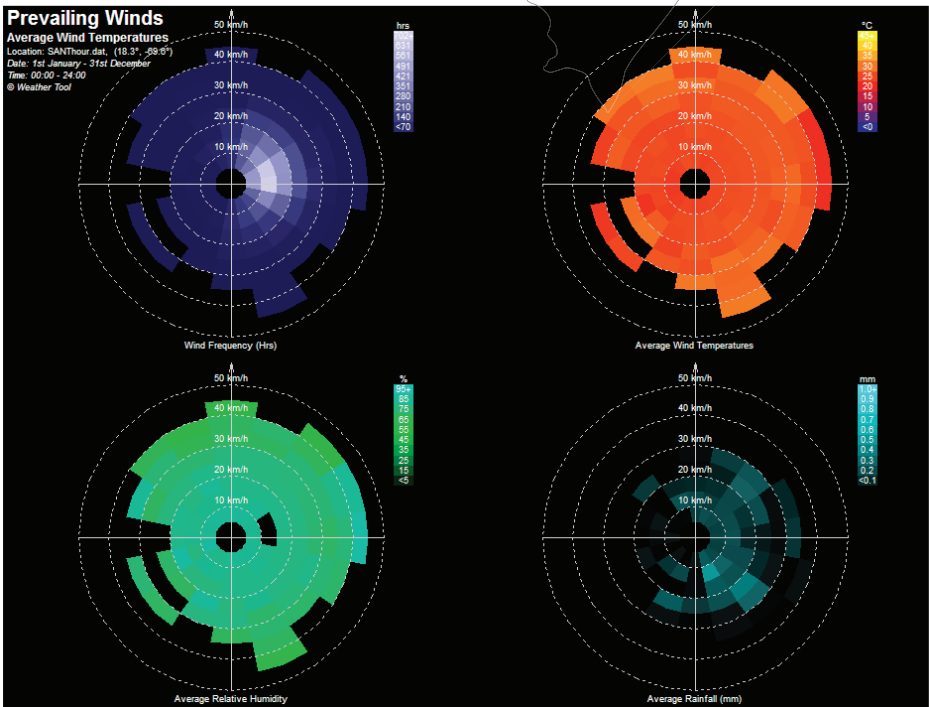


Figura 18. Gráficos Viento

La ciudad de Santo Domingo esta localizada en la ruta de los vientos alisios del noroeste. Cerca de la costa, la dirección se modifica por el diferencial de temperatura entre las masas de tierra y agua, lo que hace que los vientos fluyan del mar hacia la tierra durante el día (SE) y de la tierra hacia el mar durante la noche (NE).

Velocidad Promedio Anual del Viento: 10.1 kms/hora

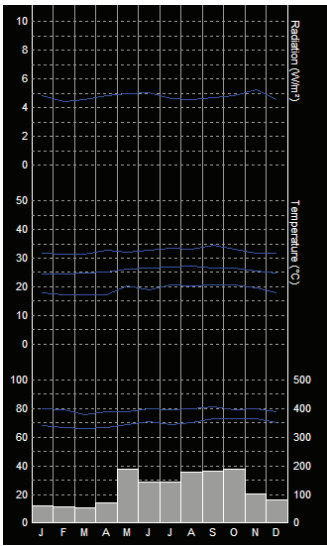


Figura 19. Gráficos Temperatura, Humedad y Precipitación

- $\bar{T} = 27^{\circ}\text{C}$
- $\bar{T}_M = 30^{\circ}\text{C}$
- $\bar{T}_m = 24^{\circ}\text{C}$
- Oscilación térmica:
 $19^{\circ}\text{C} - 34^{\circ}\text{C}$
- Humedad Relativa
Promedio Anual: 83%
- Precipitación Promedio Anual: 1446mm

Preexistencias Climáticas (período 1961-1990)													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura Media (°C)	23	24	26	26	27	29	30	31	29	28	27	25	27
Temperatura Media Máxima (°C)	27	29	29	30	30	31	33	34	31	31	31	29	30
Temperatura Media Mínima (°C)	19	19	22	23	24	26	27	27	27	26	23	20	24
Humedad Relativa (%)	82	80	79	80	83	84	84	84	85	86	85	84	83
Precipitación (mm)	64	56	53	71	188	140	145	178	180	188	99	84	1446

Como la ciudad de Santo Domingo no tiene variación estacional de la temperatura, en este estudio se hará un cálculo y una simulación con los valores promedio de temperatura.

3.3 Radiación Solar

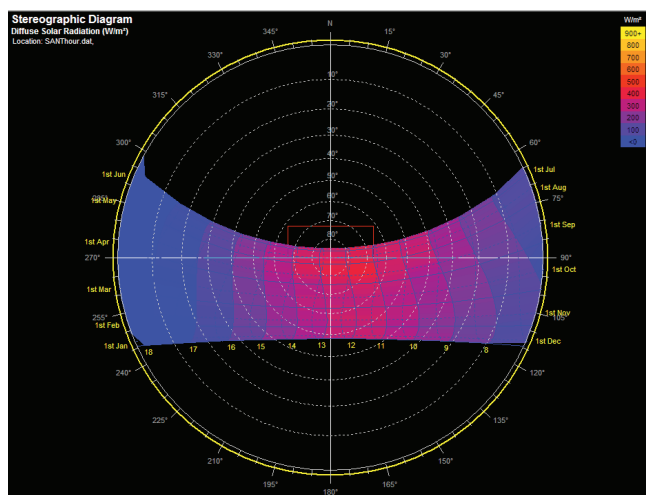


Figura 20. Radiación Solar Difusa Ene-Jun

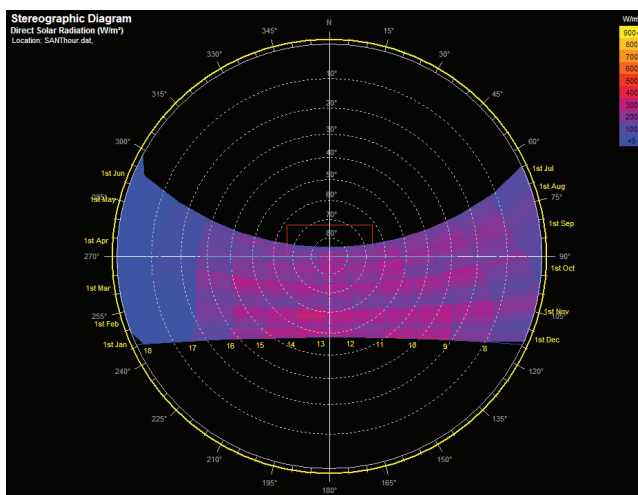


Figura 22. Radiación Solar Directa Ene-Jun

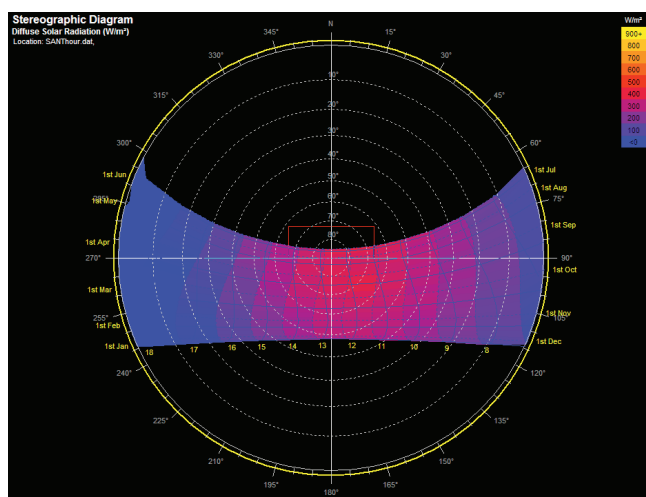


Figura 21. Radiación Solar Difusa Jul-Dic

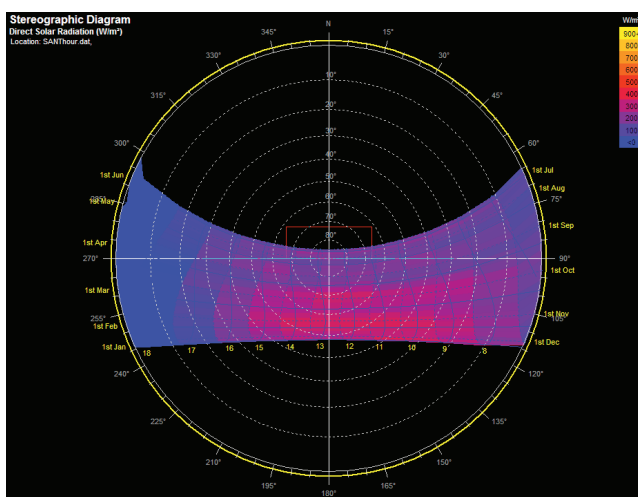
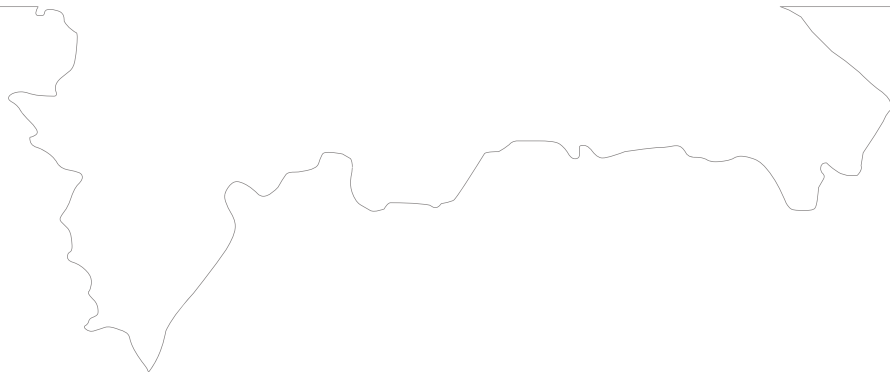


Figura 23. Radiación Solar Directa Jul-Dic

La insolación de Santo Domingo recibe un promedio de 230 horas de sol por mes, oscila entre 6 horas para diciembre-enero, a 7 horas para marzo-agosto, con un 62% de insolación máxima posible.

Radiación Solar Diaria Wh/m²

Enero	4820	Abril	5009	Julio	4555	Octubre	4838
Febrero	4458	Mayo	5049	Agosto	4725	Noviembre	5237
Marzo	4538	Junio	4663	Septiembre	4838	Diciembre	4536



CAPITULO 4

Descripción de cada modelo de Vivienda



4. DESCRIPCIÓN DE CADA MODELO DE VIVIENDA

Las viviendas populares dominicanas responden básicamente a dos modelos tipológicos:

- Lineal: se caracteriza por su “linealidad”, en la que predomina el paralelismo entre el eje de la cumbrera y la dirección de la calle. El área social se localiza casi siempre en el centro de la edificación (cuando se trata de una tipología conformada de tres módulos) mientras los dormitorios suelen ubicarse en ambos flancos, ejerciendo de esta manera una fortísima configuración lineal, en respuesta más que todo a los factores climáticos imperantes. Es por eso que del rectángulo que resulta en su planta el menor siempre se expone a la trayectoria del Sol, dejando el lado mayor en sombra todo el día “alargándose”, para que el viento irrigue los rincones interiores. [20]

- Nuclear: se caracteriza por la “nuclearidad” de sus espacios, ya que se encuentran más centralizados. Predomina la perpendicularidad que mantiene el eje de la cumbrera con el de la calle y su planta compacta formando casi siempre un cuadrado perfecto. La galería y las demás áreas sociales se ubican hacia un lado de manera continua, y, hacia el otro lado los dormitorios, comunicados entre sí posibilitando el control de la zona íntima por parte de los padres. [21]

La tipología lineal, sobre todo la de los módulos, es la única que se ha encontrado construida bajo la técnica del tejamanil. [22] Es por esto que para fines de este trabajo se utilizará la tipología lineal de dos módulos para los tres casos, incorporándole las características propias de cada tipo de vivienda. Esta casa estaba conformada por dos módulos, uno de los módulos funcionaba como dormitorio y el otro como área social.

La estancia y el comedor permanecen juntos y los dormitorios se remiten a un cuerpo rectangular que se une por huecos de paso o puertas interiores que van extendiendo alargados pasillos, casi siempre pasillos apenas virtuales que se articulan, por seguridad y protección, a los dormitorios de los adultos en su íntima relación con los de los menores. [23] La cocina está afuera de la vivienda, así como los servicios. La vivienda se utiliza principalmente sólo para dormir, después toda la actividad diurna se genera afuera.

Para este estudio, las viviendas se orientan de la manera más eficiente para que la orientación afecte lo menos posible los resultados.

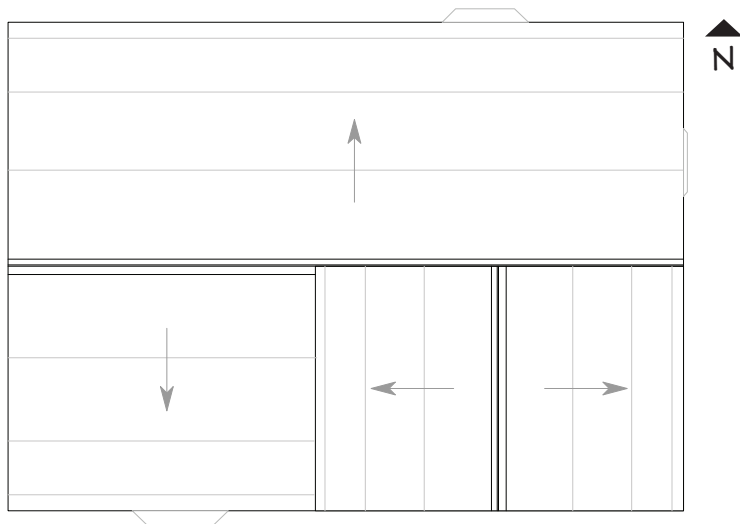


Figura 24. Planta de Techos Vivienda Victoriana



4.1 Modelo No.1: Vivienda Victoriana

Escala 1:75

Vivienda de un nivel, con galería y torrecilla.

- Area: Total 26,6 m²

Interior 22,85 m²

Galería 3,75 m²

- Muros: de ladrillo. Espesor: 0.10m

- Techo: de pizarra.

- Puertas: batiente, con marco de madera y divisiones en vidrio.

- Ventanas: salientes y tipo guillotina, de vidrio con marcos de madera.

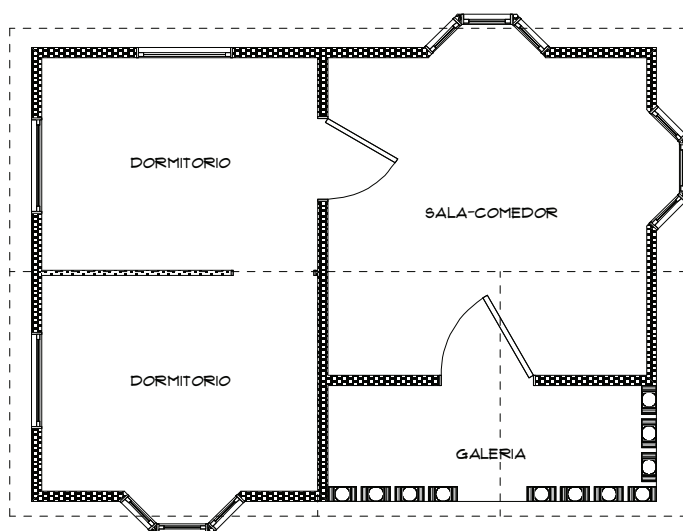


Figura 25. Planta Vivienda Victoriana



Figura 26. Elevación Norte Vivienda Victoriana



Figura 27. Elevación Oeste Vivienda Victoriana



Figura 28. Vista Tridimensional Vivienda Victoriana

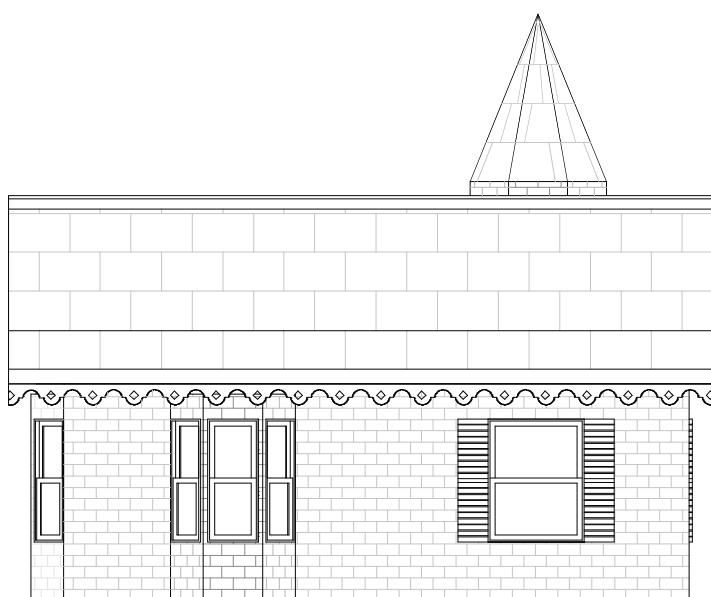


Figura 29. Elevación Sur Vivienda Victoriana

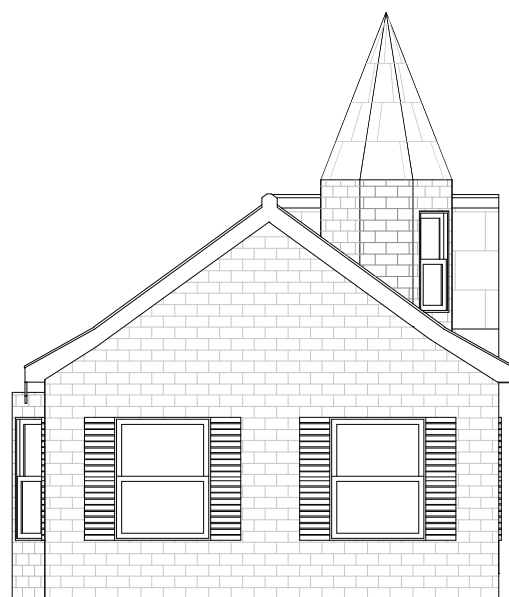


Figura 30. Elevación Este Vivienda Victoriana

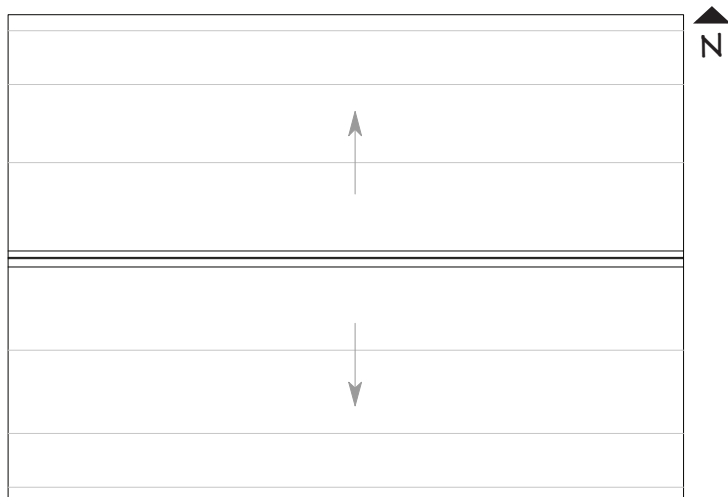


Figura 31. Planta de Techos Vivienda Vernácula

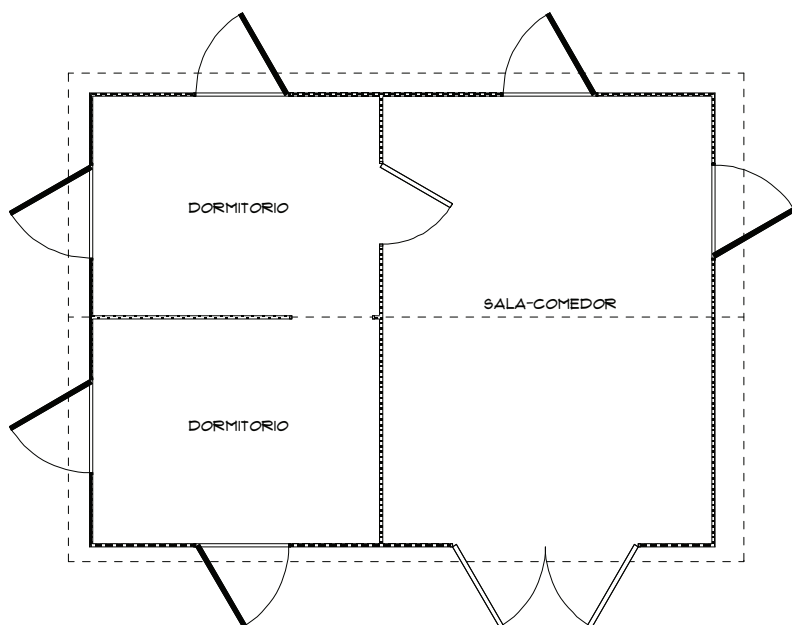


Figura 32. Planta Vivienda Vernácula

4.2 Modelo No.2: Vivienda Vernácula

Escala 1:75

Vivienda de un nivel, sin galería.

- Area: Total 27,26 m²

- Muros: de tabla de palma de coco. Se coloca otra pared como si fuese un forro en el interior de la casa, paralelo al seto exterior, construido generalmente con plywood. Espesor: 0,05m

- Techo: a dos aguas, de pencas de cana.

- Puertas: doble batiente, de madera aserrada de pino natural.

- Ventanas: batientes de madera aserrada de pino natural.

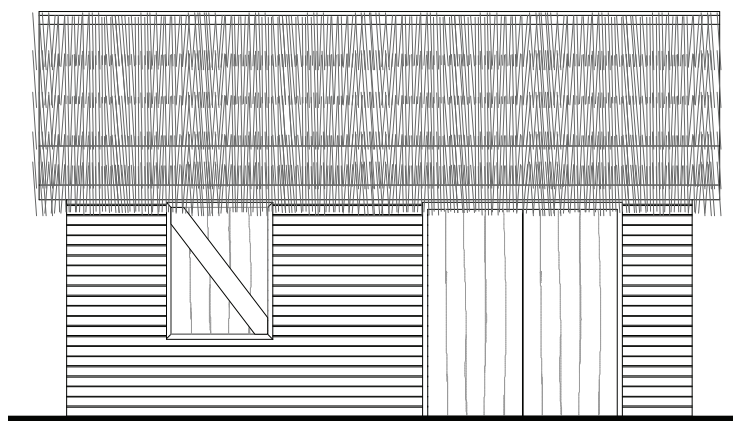


Figura 33. Elevación Norte Vivienda Vernácula

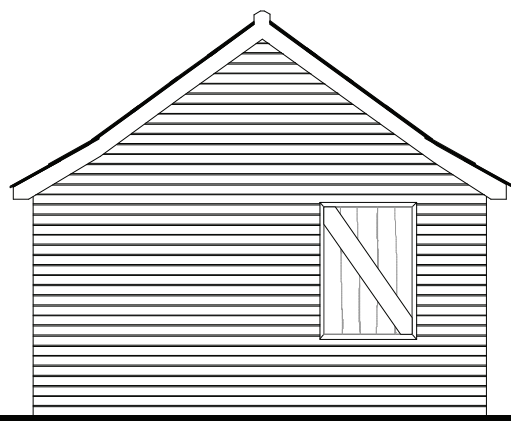


Figura 34. Elevación Oeste Vivienda Vernácula

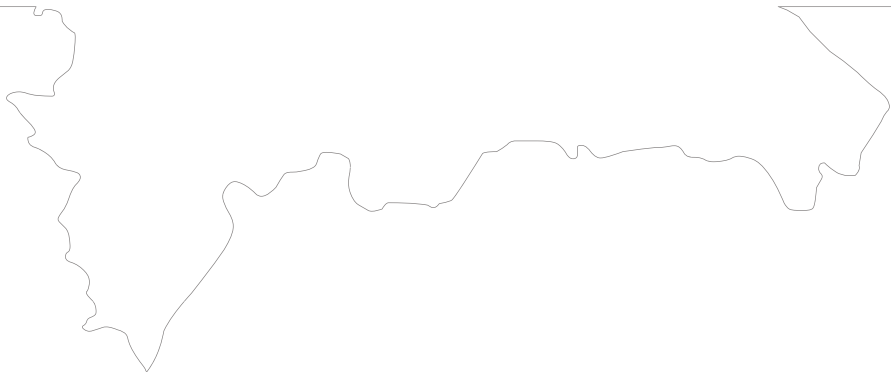


Figura 35. Vista Tridimensional Vivienda Vernácula

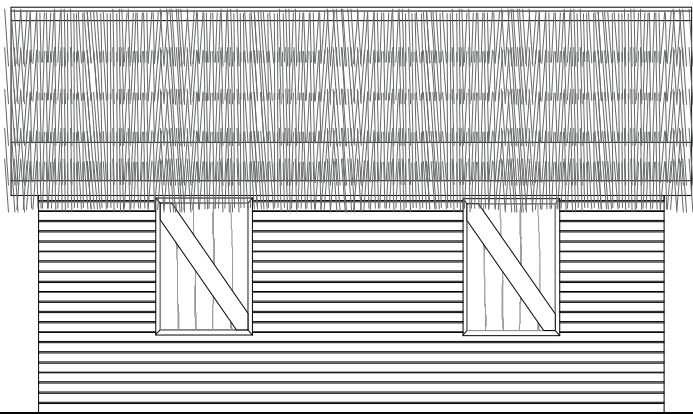


Figura 36. Elevación Sur Vivienda Vernácula

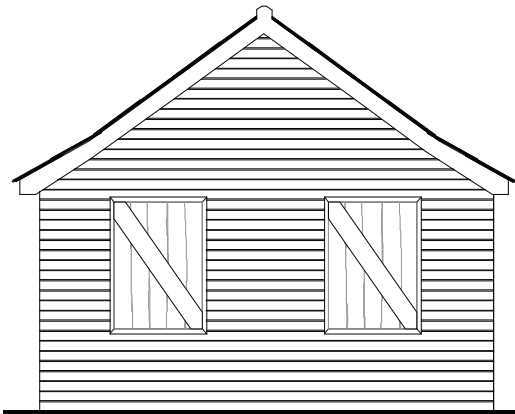


Figura 37. Elevación Este Vivienda Vernácula



Figura 38. Planta de Techos Vivienda Popular



4.3 Modelo No.3: Vivienda Popular

Escala 1:75

Vivienda de un nivel, con galería.

- Area: Total 27,27 m²

Interior 23,48 m²

Galería 3,79 m²

- Muros: de tabla de palma de coco. Se coloca otra pared como si fuese un forro en el interior de la casa, paralelo al seto exterior, construido generalmente con plywood. Espesor: 0,05m
- Techo: a dos aguas, con buhardilla, de zinc acanalado.
- Puertas: doble batiente, de madera aserrada de pino natural.
- Ventanas: de paneles batientes y/o celosías, de madera aserrada de pino natural.

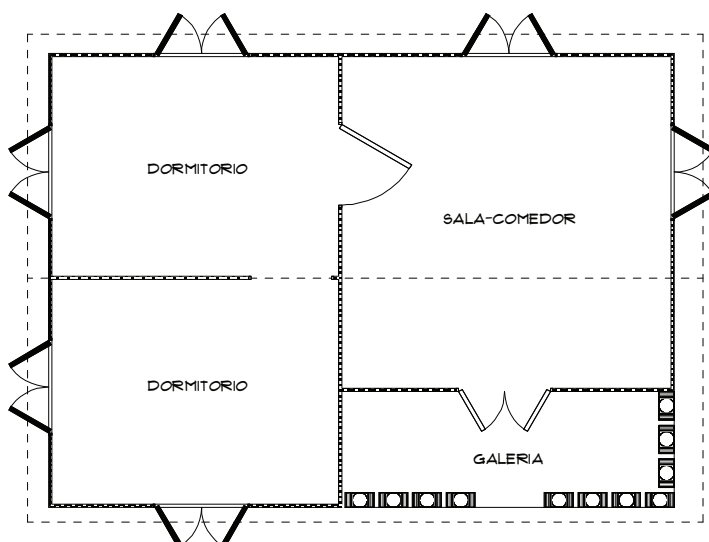


Figura 39. Planta Vivienda Popular



Figura 40. Elevación Norte Vivienda Popular



Figura 41. Elevación Oeste Vivienda Popular



Figura 42. Vista Tridimensional Vivienda Popular



Figura 43. Elevación Sur Vivienda Popular



Figura 44. Elevación Este Vivienda Popular

4.4 Fichas Técnicas de los Materiales Constructivos de las Viviendas

LADRILLO	
Descripción	Pieza de construcción, elaborado con arcilla y con forma ortoédrica.
Densidad	1800 kg/m ³
Conductividad	0.80 W/mK
Calor Específico	840 J/kgK



Figura 45. Ladrillo

PIZARRA	
Descripción	Roca densa, de grano fino, formada a partir de rocas sedimentarias arcillosas. Se presenta en un color opaco azulado oscuro y dividida en lajas u hojas planas.
Densidad	2700 kg/m ³
Conductividad	2.00 W/mK
Calor Específico	753 J/kgK



Figura 46. Pizarra

VIDRIO	
Descripción	Tipo de material cerámico amorfo. Es duro, frágil y transparente.
Densidad	2490 kg/m ³
Conductividad	0.96 W/mK
Calor Específico	837 J/kgK

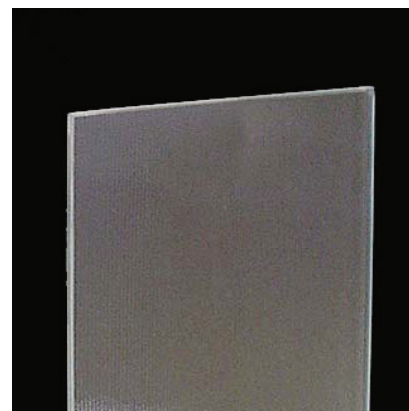


Figura 47. Vidrio



CANA	
Descripción	Material orgánico, es la penca de la palma o palmera.
Densidad	500 kg/m ³
Conductividad	0.10 W/mK
Calor Específico	1000 J/kgK



Figura 48. Cana

ZINC ACANALADO	
Descripción	Planchas de zinc. Es un material con bajo costo de construcción y mantenimiento, ofrece facilidad constructiva e impermeabilidad.
Densidad	7140 kg/m ³
Conductividad	110 W/mK
Calor Específico	380 J/kgK

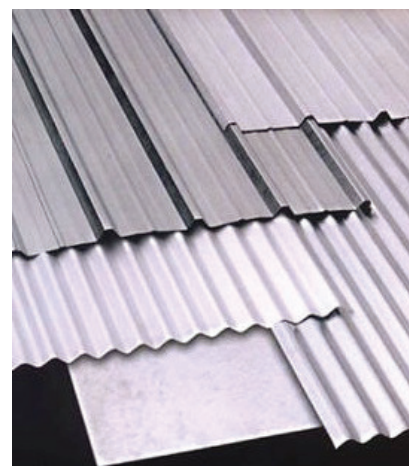


Figura 49. Zinc Acanalado

PALMA DE COCO	
Descripción	La corteza exterior es dura, es más susceptible que el pino a la pudredumbre, no tiene configuración fibrosa.
Densidad	700 kg/m ³
Conductividad	0.10 W/mK
Calor Específico	800 J/kgK

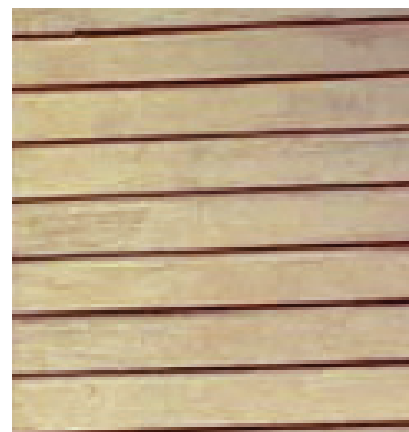


Figura 50. Palma de Coco

ROBLE	
Descripción	Madera dura y pesada. Resistencia a la humedad y a la intemperie.
Densidad	650 kg/m ³
Conductividad	0.23 W/mK
Calor Específico	2386 J/kgK



Figura 51. Roble

PLYWOOD	
Descripción	Tablero elaborado con finas chapas de madera. Es flexible, barata y reutilizable. Presenta resistencia al agrietamiento, contracción, y torsión.
Densidad	560 kg/m ³
Conductividad	0.15 W/mK
Calor Específico	2500 J/kgK

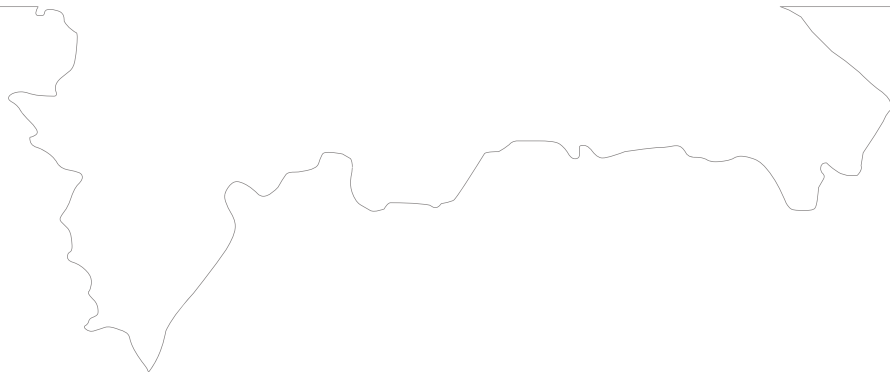


Figura 52. Plywood

PINO	
Descripción	Es una madera blanda y liviana. Usada en muebles y carpintería en general.
Densidad	650 kg/m ³
Conductividad	0.16 W/mK
Calor Específico	1298 J/kgK



Figura 53. Pino



CAPITULO 5

Cálculos Manuales



3. CÁLCULOS MANUALES

Se calcula la situación de Balance y la de Variabilidad, de acuerdo a los autores Rafael Serra y Helena Coch en su libro *Arquitectura y Energía Natural* [24].

378

Arquitectura y energía natural

A.3 Dimensionado climático

El objetivo de los cálculos climáticos es el de permitir conocer la temperatura media interior y la oscilación tipo de temperatura de un edificio con comportamiento natural, sometido a la acción del clima de los meses extremos del año (Enero en invierno y Julio en verano).

A.3.1 Métodos estáticos, situación de balance

Estos métodos pretenden obtener un valor medio de la temperatura interior (temperatura de balance o de equilibrio), para unas condiciones determinadas del clima exterior y del edificio (invierno o verano), suponiendo que todas las acciones son constantes en el tiempo. Tienen valor orientativo de las condiciones generales de la arquitectura respecto al clima, sin embargo no reflejan las variaciones temporales, que pueden ser muy importantes en los climas templados.

La expresión básica para calcular la temperatura media interior (T_i) es:

$$T_i = T_e + \frac{I + D}{G}$$

Se aplica la temperatura promedio anual exterior en los tres casos.

donde: T_e = temperatura media exterior para el mes considerado, en °C

I = ganancia media por radiación solar, en W/m³

D = aportes medios internos, en W/m³

G = coeficiente de intercambio térmico, en W/(°C m³)

Las ganancias medias por radiación solar (I) se pueden calcular como:

$$I = S_{vs} R_v$$

donde: R_v = radiación media en un plano vertical a Sur, en W/m² valores típicos: enero = 125 W/m², julio = 104 W/m² **Se aplica este valor en los tres casos.**

S_{vs} = superficie equivalente de ventana a Sur, en m²/m³

La superficie equivalente de ventana a Sur (S_{vs}) es:

$$S_{vs} = \frac{\sum S_i \gamma_i CR_i}{V_h}$$

donde: S_i = superficies captoras, en m^2

γ_i = coeficiente de captación **Se aplica este valor en los tres casos.**

para sistemas directos vale de 0,4 a 0,7

para sistemas indirectos $\gamma_i = a r_e / (r_e + r_i)$

a = coeficiente de absorción

r = resistencias al paso de calor

CR_i = coeficiente según la orientación y las obstrucciones

valores típicos

	S	E/O	N	Cubierta
Enero	1	0,4	0	0,6
Julio	1	1,8	0,6	2,2

V_h = volúmen habitable, en m^3

Se aplican estos valores en los tres casos.

Los aportes medios internos (D) se pueden calcular como:

$$D = \frac{\sum n_i e_i nh_i}{V_h 24}$$

donde: n_i = número de elementos que desprenden calor

e_i = energía que desprende cada elemento, en W

nh_i = número de horas diarias de funcionamiento

El coeficiente de intercambio térmico (G) se puede calcular como:

$$G = G_t + G_v$$

donde: G_t = coeficiente de intercambio por transmisión, $W/(^{\circ}C\ m^3)$

G_v = coeficiente de intercambio por ventilación, $W/(^{\circ}C\ m^3)$

El coeficiente de intercambio por transmisión (G_t) es:

$$G_t = \frac{\sum S_i K_i \alpha_i}{V_h}$$

donde: S_i = superficies de la piel, en m^2

K_i = coeficiente de transmisión del calor, en $W/(^{\circ}C\ m^2)$

α_i = coeficiente de situación de la superficie

valores típicos:

α_i	Sur	E/O	Norte	Patio	Cubierta	Suelo	Locales
Enero	0,9	1,0	1,1	0,8	1,2	0,4	0,5
Julio	1,0	1,1	0,8	0,9	1,2	0,0	0,6

El coeficiente de intercambio por ventilación (G_v) es:

Se aplican estos valores en los tres casos.

$$G_v = 0,33$$

donde: rh = volúmen horario de intercambio de aire en $m^3/(m^3\ h)$

valores típicos: Enero = 0,25 - 2,5 Julio = 6 - 12

La renovación del aire se calcula con su caudal absoluto relativo al volumen del local.

A.3.2 Métodos dinámicos, situación de variabilidad

Con estos métodos se pretende encontrar el valor de la oscilación de la temperatura interior respecto al valor medio resultante de la aplicación de la fórmula del balance. En este valor de oscilación influirá la variación de condiciones producida por la situación de noche respecto a la de día, así como la variación que se produce en una secuencia de días extremados que se alejan de la media del mes considerado. Las dos variaciones, diaria y secuencial, producen oscilaciones que pueden acumular sus efectos en un momento dado.

La fórmula base que se utiliza es:

$$\Delta T_i = \left(\Delta T_e + \frac{I+D}{G} - \frac{I'+D'}{G'} \right) \left(1 - e^{-\frac{tG}{M}} \right)$$

donde: ΔT_i = oscilación de la temperatura interior, en °C

ΔT_e = oscilación efectiva de la temperatura exterior, en °C

$$\Delta T_e = (T_{\max} - T_{\min}) / 2$$

Para Tmax se utiliza la temperatura promedio anual de las máximas y para Tmin la temperatura promedio anual de las mínimas.

I'D'G' = valores de estos parámetros en el período de la variación (durante la noche o en días extremados)

I' será igual a 1 si toda la captación es indirecta.

I' será igual a 0 si toda la captación es directa.

En otros casos se hará la media ponderada.

t = tiempo que dura la variación, en segundos
(16 h en ciclo diario x 3.600 = 57.600 s y 48 h en secuencial x 3.600 = 172.800 s)

M = masa térmica unitaria, en Joules/(°C m³)

La masa térmica (M) se puede calcular como:

$$M = \frac{\sum V_i \rho_i c_{e_i} C_t}{V_h}$$

donde: V_i = volumen de los materiales interiores en m³

ρ_i = densidad, en kg/m³

c_{e_i} = calor específico, en joules/°C Kg)

($c_e = 840$ para materiales normales y $c_e = 4.186$ para el agua)

C_t = factor de tiempo

(ciclo día-noche = 0,6 y ciclo secuencial = 0,7)

Se aplica este valor en los tres casos.

2.5 Resultados Cálculos Balance y Variabilidad

Vivienda Victoriana

Te	27	°C
I	7,39	W/m ³
D	2,94	W/m ³
G	3,84	W/m ³ °C
I'	0	W/m ³
D'	2,94	W/m ³
G'	3,84	W/m ³ °C
ΔTe	3	°C
t	43200	s
M	198595,22	J/m ³ °C

Ti	30,69	°C
ΔTi	2,79	°C

Vivienda Vernácula

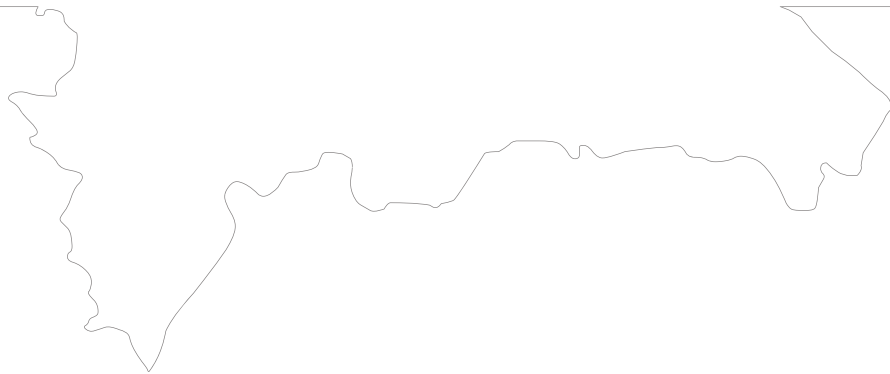
Te	27	°C
I	5,29	W/m ³
D	2,74	W/m ³
G	2,18	W/m ³ °C
I'	0	W/m ³
D'	2,74	W/m ³
G'	2,18	W/m ³ °C
ΔTe	3	°C
t	43200	s
M	94868,09	J/m ³ °C

Ti	29,69	°C
ΔTi	4,53	°C

Vivienda Popular

Te	27	°C
I	6,77	W/m ³
D	3,10	W/m ³
G	2,70	W/m ³ °C
I'	0	W/m ³
D'	3,10	W/m ³
G'	2,70	W/m ³ °C
ΔTe	3	°C
t	43200	s
M	126035,15	J/m ³ °C

Ti	30,65	°C
ΔTi	4,79	°C



CAPITULO 6

Simulaciones Computacionales



6. SIMULACIONES COMPUTACIONALES

Para las simulaciones para evaluar el desempeño térmico de las viviendas se utiliza el programa DesignBuilder. Dicho programa utiliza la ingeniería de cálculo dinámico de EnergyPlus. El año base de los cálculos en el programa es el año 2002. Se decide utilizar este programa ya que está diseñado para poder trabajar latitudes como la de Santo Domingo.

6.1 Parámetros Configurados en el DesignBuilder

Para las tres simulaciones se trabaja con las mismas configuraciones y así poder hacer las comparaciones entre ellas.

A cada zona de la vivienda se le asigna el modelo de actividad correspondiente así como los materiales de construcción de cada elemento que la compone.

Para las aberturas, tanto de puertas como de ventanas, se utilizan las mismas configuraciones en los tres casos, con el mismo horario de funcionamiento.

Debido al clima de la ciudad de Santo Domingo, no es necesario el uso de calefacción y debido a la situación económica de la clase popular dominicana tampoco se utiliza el aire acondicionado, por lo tanto las simulaciones son pasivas, tomando en cuenta solamente la ventilación natural.

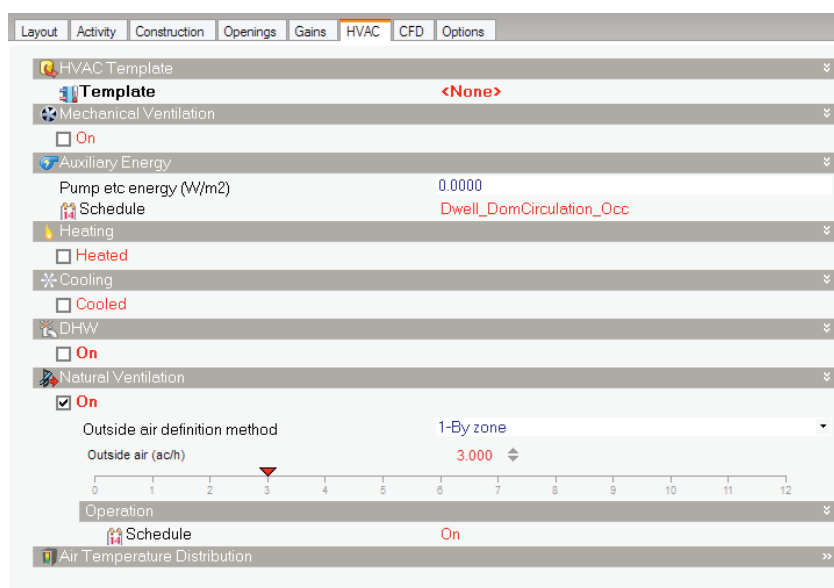


Figura 54. Configuración HVAC en DesignBuilder

6.2 Resultados iniciales y análisis

En este estudio se evaluará la temperatura operativa que es la combinación de la temperatura radiante y la temperatura del aire interior, y la humedad relativa interior promedio.

6.2.1 Modelo No.1: Vivienda Victoriana

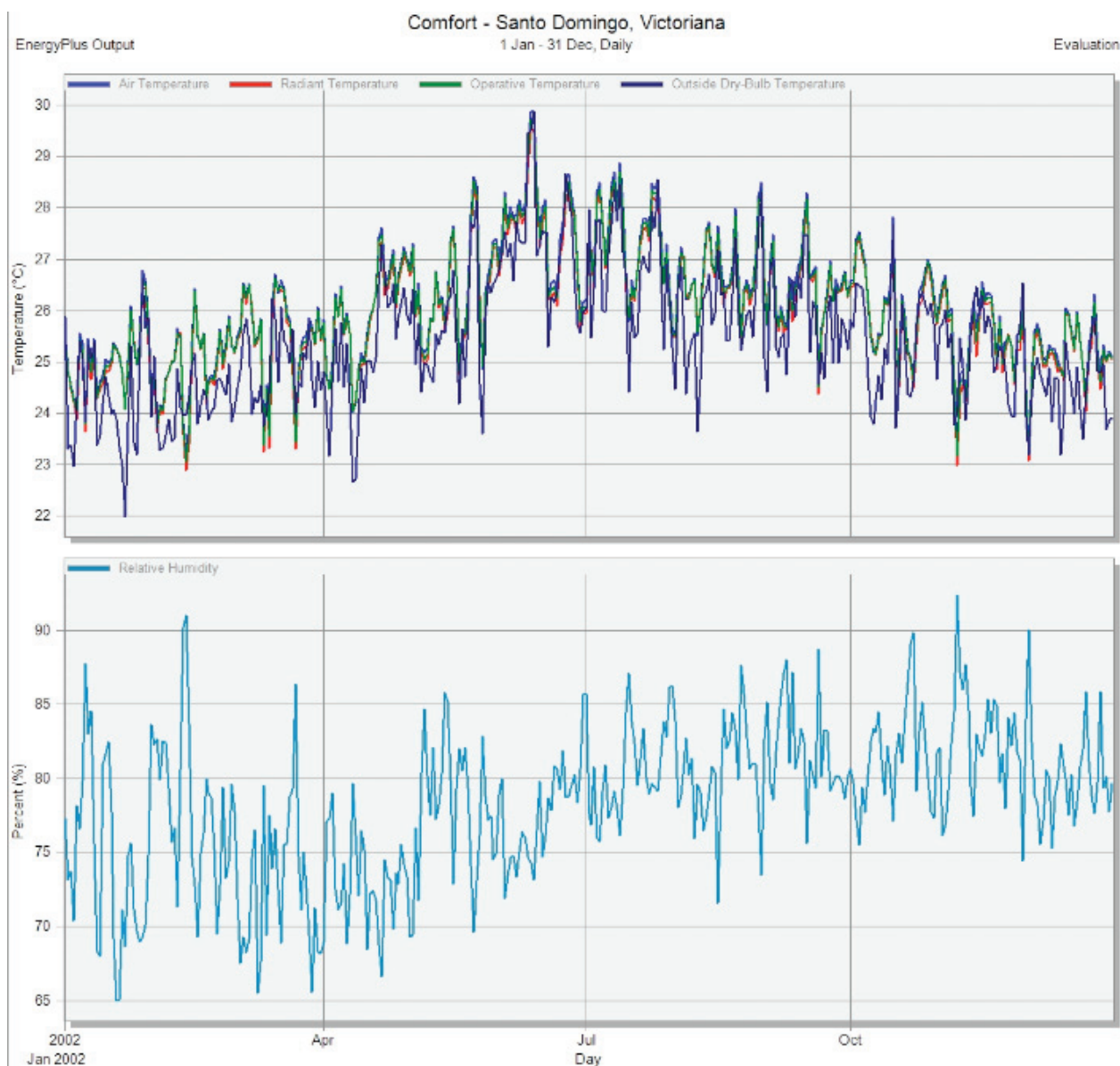


Figura 55. Gráficas Simulación Vivienda Victoriana

La temperatura operativa de la Vivienda Victoriana se presenta muy parecida a la temperatura exterior, incluso siendo más elevada en algunas ocasiones. La humedad relativa interior promedio es de un 78%.

6.2.2 Modelo No.2: Vivienda Vernácula

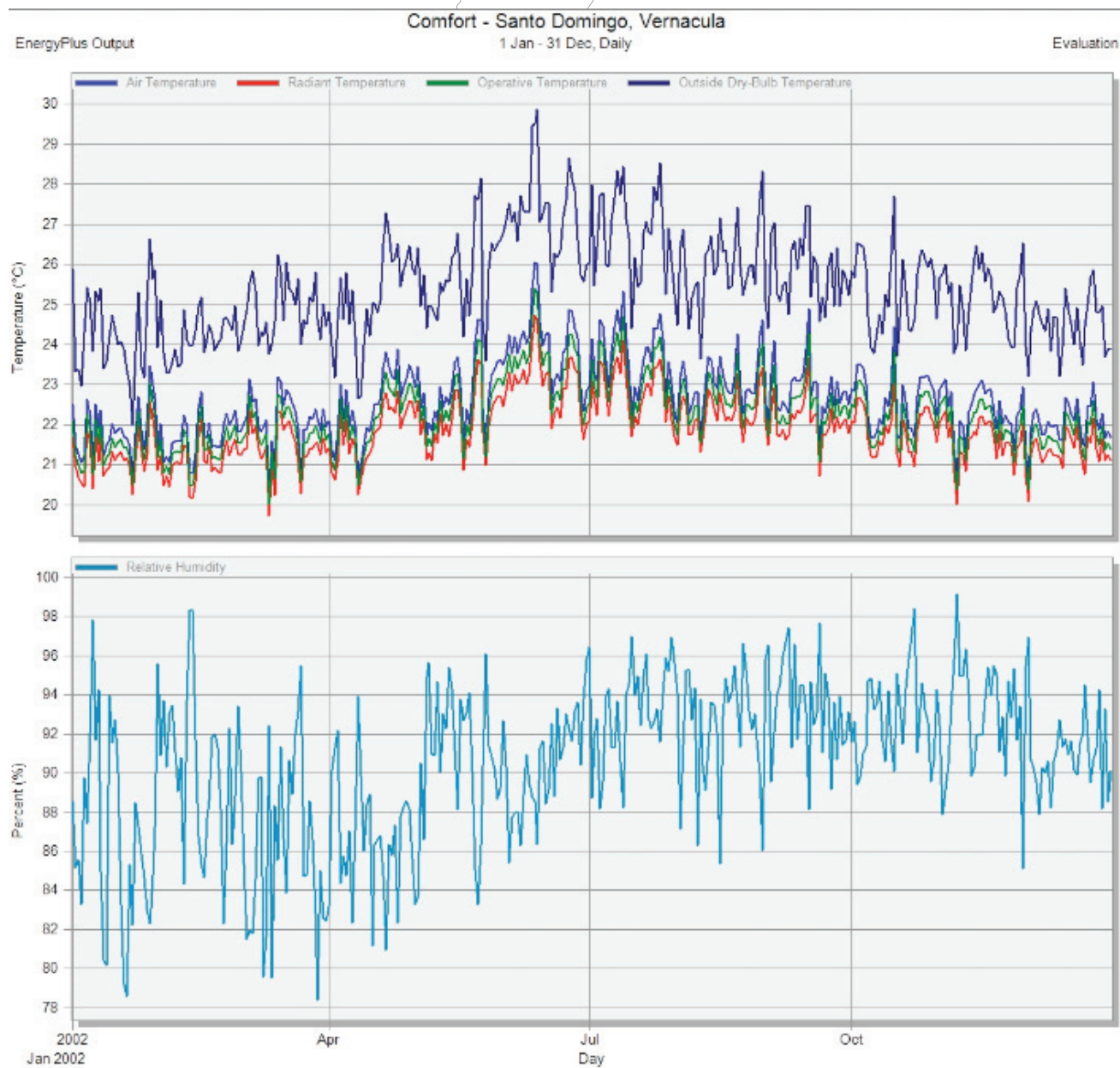


Figura 56. Gráficas Simulación Vivienda Vernácula

En la gráfica apreciamos que la temperatura operativa de la Vivienda Vernácula es menor que la temperatura exterior, la diferencia es de tres grados Celsius. La humedad relativa interior promedio es de un 90%.

6.2.3 Modelo No.3: Vivienda Popular

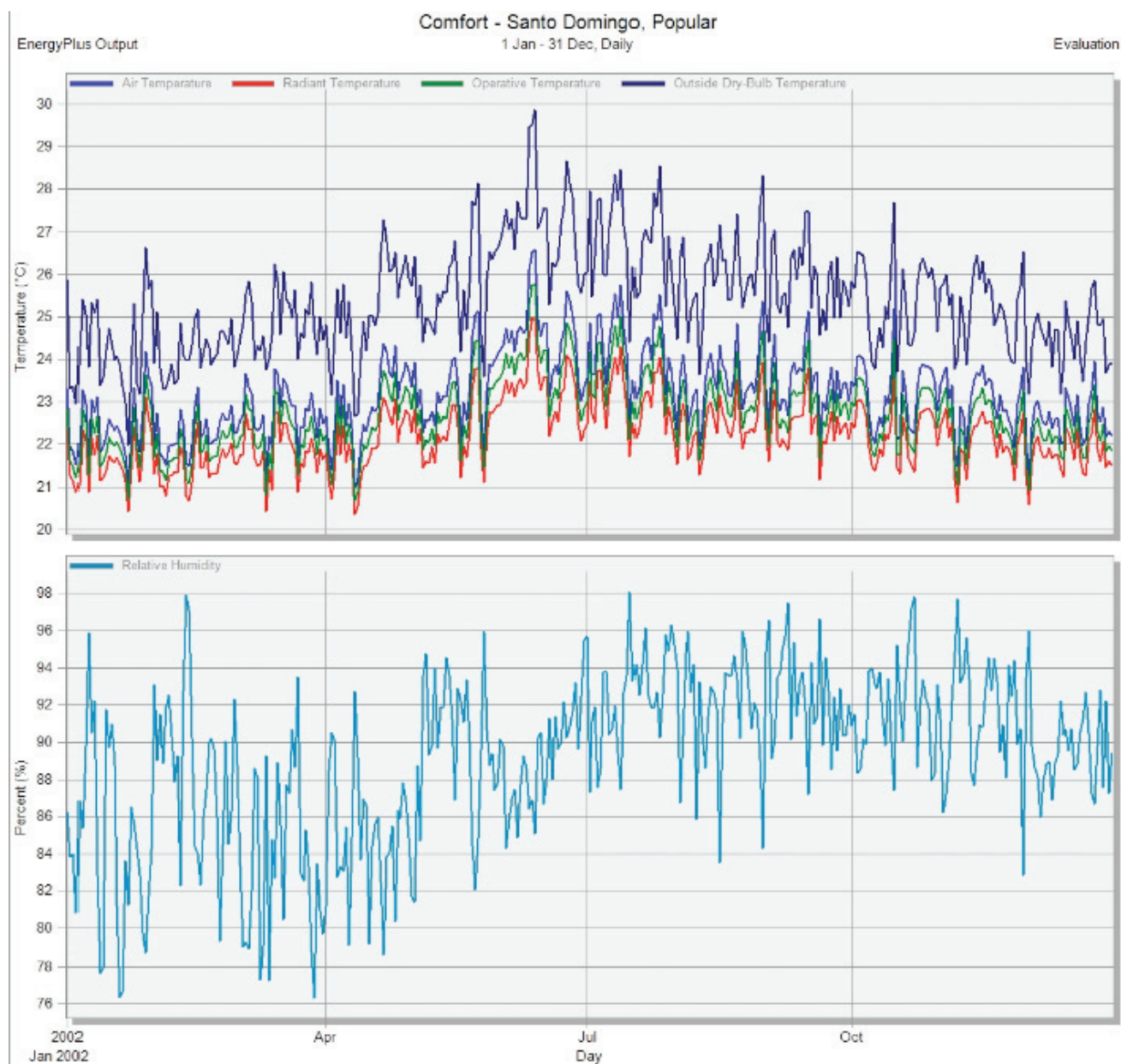
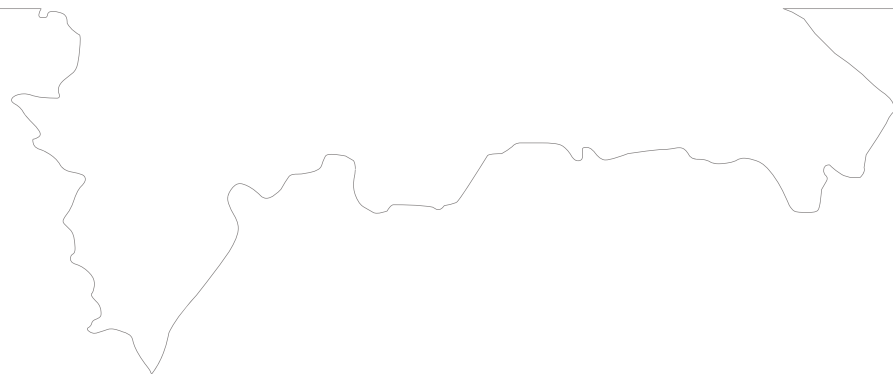


Figura 57. Gráficas Simulación Vivienda Popular

Al igual que en la Vivienda Vernácula, la temperatura operativa de la vivienda popular es tres grados Celsius menor que la temperatura exterior. La humedad relativa interior promedio es de un 89%.



CAPITULO 7

Análisis y Comparaciones de los Resultados



7. ANÁLISIS Y COMPARACIONES DE LOS RESULTADOS

Tanto los cálculos manuales de Balance y Variabilidad y las simulaciones en Design Builder se hicieron anualmente.

7.1 Análisis Resultados Cálculos Balance y Variabilidad

Para estos cálculos se utilizan los valores de temperatura media promedio anual, la temperatura promedio anual de las mínimas y la temperatura promedio anual de las máximas.

A pesar de que este tipo de cálculo no está diseñado para ciudades con climas cálidos se decidió aplicarlos para no limitarnos solamente al uso de un programa computacional y así poder comparar que tanta diferencia hay entre uno y otro.

Asimismo, se decide mantener los valores establecidos para Barcelona de radiación media en un plano vertical (R_v), los coeficientes según la orientación y las obstrucciones (CR_i) y los coeficientes de situación de la superficie (α_i) siempre tomando los valores para Julio, ya que a pesar de que la ciudad de Santo Domingo tiene mayor radiación solar también tiene mayor nubosidad.

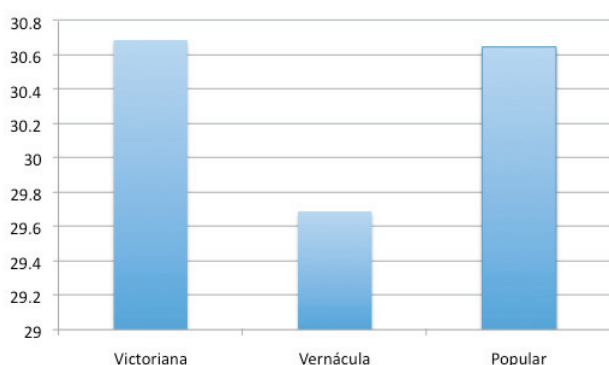


Figura 58. Gráfica Comparativa Balance en °C

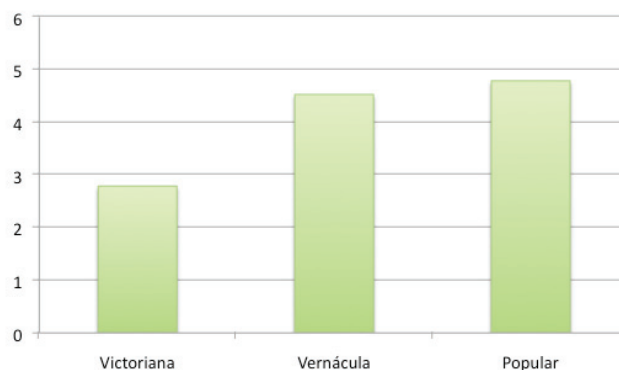


Figura 59. Gráfica Comparativa Variabilidad en °C

Como se aprecia en las gráficas, por una diferencia mínima de temperatura, la Vivienda Victoriana tiene la temperatura más elevada mientras que la Vernácula presenta la temperatura menos elevada. La poca diferencia pudiera deberse al hecho de que este tipo de cálculos no toma en cuenta los detalles. Por su lado la variabilidad de las Viviendas Vernácula y Popular es prácticamente la misma mientras que la de la Vivienda Victoriana es aproximadamente la mitad debido a que tiene una masa mayor.

7.2 Análisis Resultados Simulación Design Builder

Luego de las simulaciones se procede a la elaboración de gráficas comparativas de los resultados de los tres tipos de vivienda.

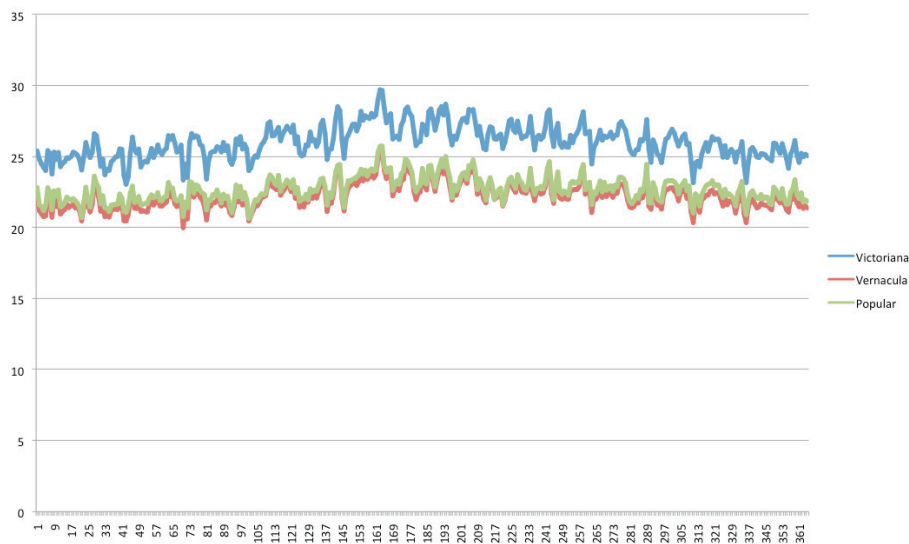


Figura 60. Gráfica Comparativa Temperaturas en °C

En el gráfico superior se aprecia cómo la Vivienda Vernácula tiene la temperatura operativa más alta, sobrepasando los 25 °C. Las Viviendas Vernácula y Popular mantienen temperaturas menores, siendo la Vernácula la menor de todas, con una temperatura de 23 °C.

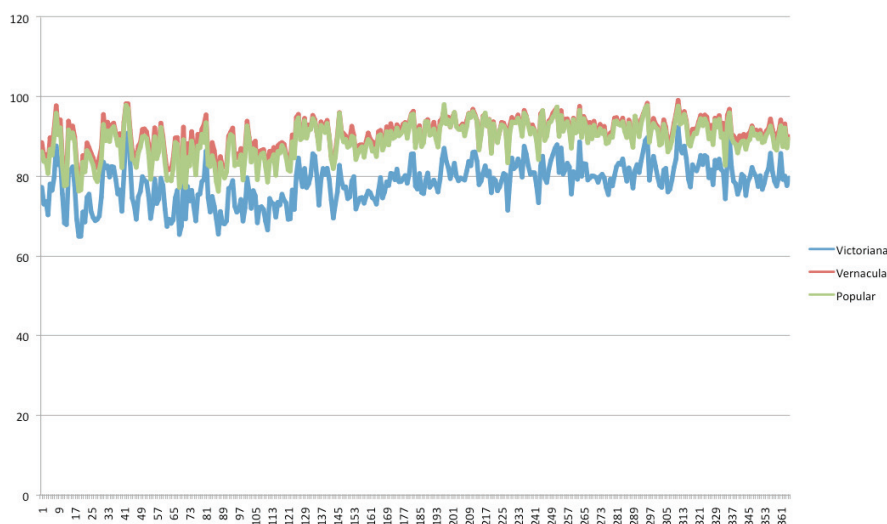


Figura 61. Gráfica Comparativa Humedades Relativas en %

La gráfica de humedad relativa interior indica que la Vivienda Vernácula al tener menor temperatura tiene mayor humedad, llegando hasta el 90%, y la Victoriana tiene la menor humedad relativa.

Al obtener esos resultados, se procede a realizar unos experimentos con las simulaciones de la Vivienda Victoriana y la Vivienda Popular, al ser las menos favorecidas.

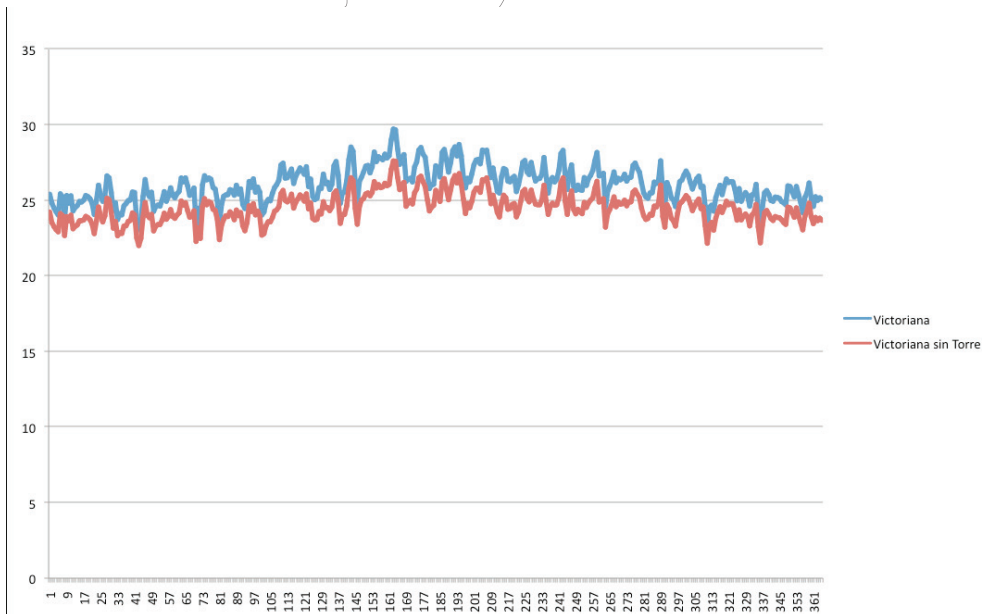


Figura 62. Gráfica Comparativa Torre Vivienda Victoriana en °C

Se realizó una segunda simulación de la Vivienda Victoriana eliminando la torre, vemos como la ausencia de torre implica una diferencia de 2 °C menos, a pesar de ser una diferencia mínima pudiera representar la diferencia entre estar en confort y no.

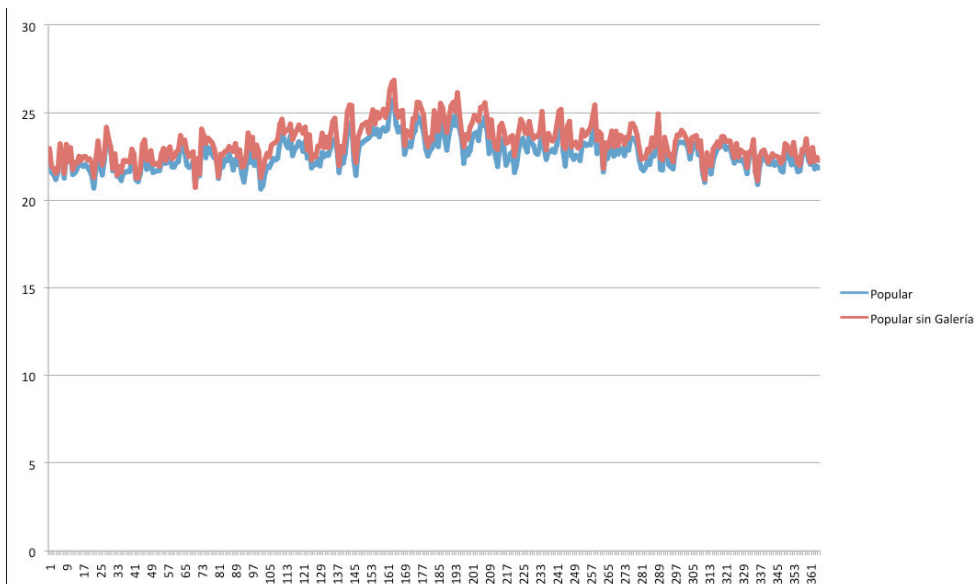


Figura 63. Gráfica Comparativa Galería Vivienda Popular en °C

Para la Vivienda Popular se realiza una segunda simulación sin la galería, probando que la galería influye en la reducción de la temperatura operativa. La diferencia es de un grado Celsius.

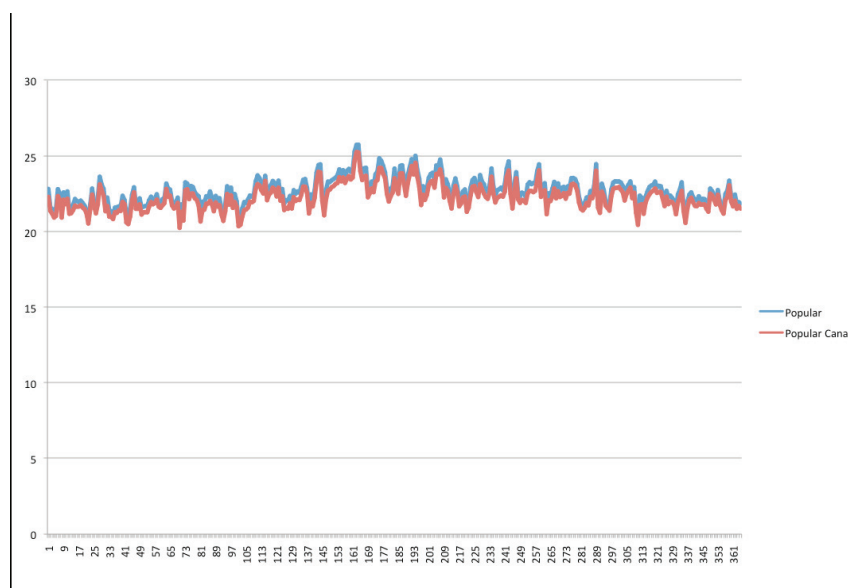


Figura 64. Gráfica Comparativa Techo Vivienda Popular en °C

Se realizó una tercera simulación para la Vivienda Popular, esta vez cambiando el zinc acanalado del techo por la tradicional cana. La gráfica muestra que sí hay una reducción de la temperatura aunque no es tan significativa.

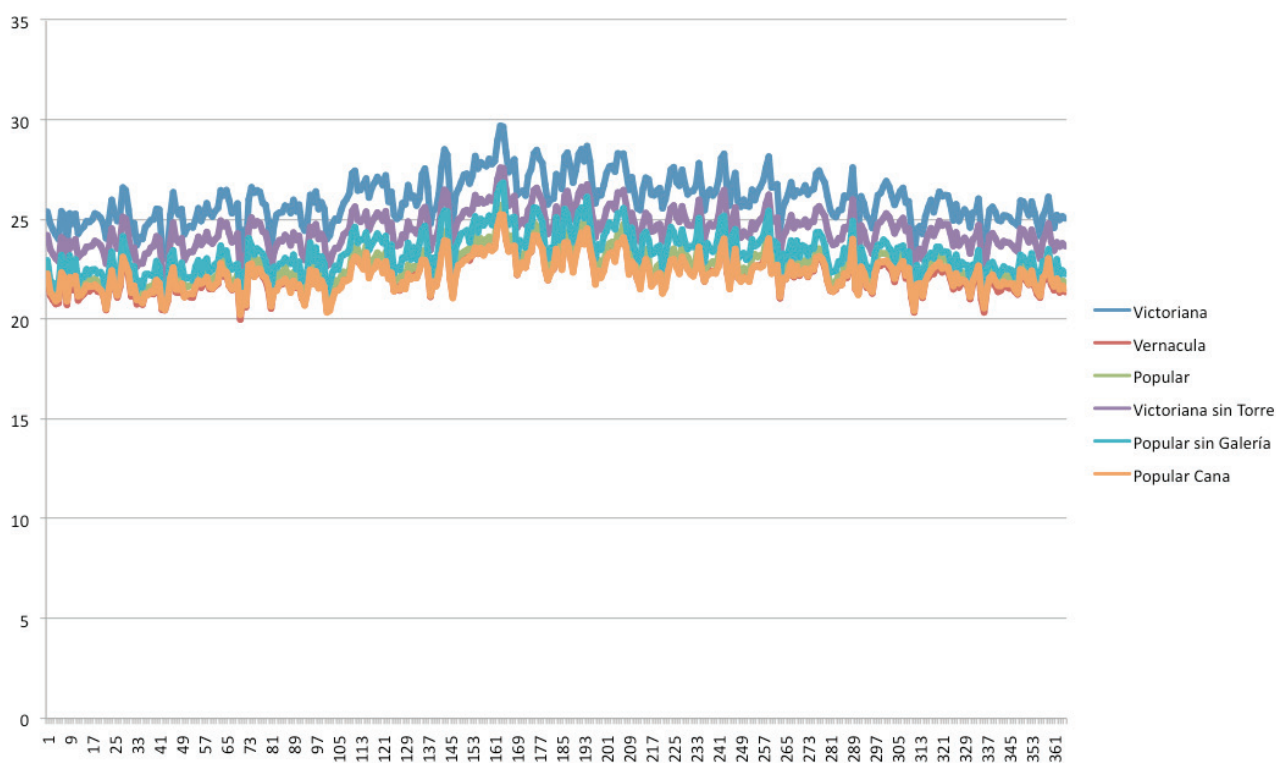


Figura 65. Gráfica Comparativa Simulaciones en °C

En la gráfica comparativa de todas las simulaciones se observa que la Vivienda Victoriana tiene la temperatura operativa más alta, tanto con la torre como sin la torre. Esto pudiera deberse a que la torre está funcionando como una torre de viento captando el aire exterior y conduciéndolo al interior de la vivienda.

Por su lado la Vivienda Vernácula es la que cuenta con la menor temperatura operativa, debido al uso de la cana en el techo, que es un material aislante, y por el hecho de que no tiene ventanas de vidrio y por tanto las ganancias por radiación son menores.

La Popular es la intermedia de los tres tipos de vivienda, pero acercándose más a los resultados de la Vivienda Vernácula que a los de la Vivienda Victoriana a pesar de tener un material tan conductor como el zinc. La desventaja del zinc se ve compensada por el hecho de que la Vivienda Popular cuenta con una galería que induce la velocidad interior natural del viento. Sin embargo, al usar la cana para el techo en vez del zinc acanalado dicha vivienda tiene los mismos resultados que la Vivienda Vernácula.

7.3. Comparación de los Resultados

Finalmente se comparan los resultados obtenidos de los cálculos de Balance y Variabilidad con un promedio de los valores obtenidos de la simulación en Design Builder.

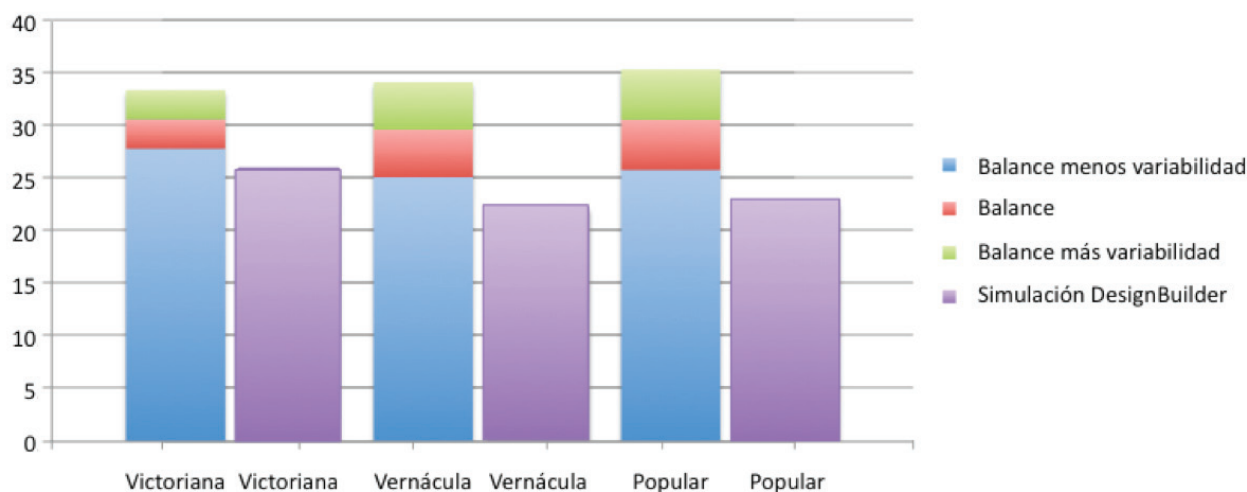
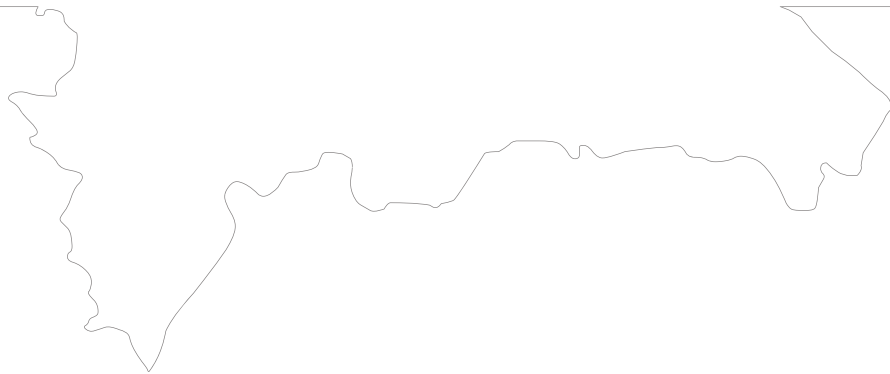


Figura 66. Gráfica Comparativa Cálculos y Simulación en °C

Al comparar los resultados de ambos métodos vemos en la gráfica que los resultados del cálculo de Balance dan valores de temperatura mayores que los obtenidos de la simulación. Esto se debe a que DesignBuilder toma en cuenta muchos detalles a la hora de hacer la simulación, como el funcionamiento de la torre y el papel que juegan las galerías, mientras los cálculos a mano no toman en cuenta todos esos detalles. Si a ese valor de balance le agregamos la variabilidad los resultados son aún mayores, pero si le restamos la variabilidad los resultados se acercan bastante a los resultados de la simulación, pero aún siguen siendo más elevados.

Pero a pesar de estas diferencias de valores en las temperaturas, lo que sí podemos notar es que en ambos se conserva el orden con respecto a las temperaturas obtenidas de cada una de las tres viviendas estudiadas, es decir, la Vivienda Victoriana tiene la mayor temperatura en ambos casos, seguida por la Vivienda Popular y finalmente la Vivienda Vernácula con la menor temperatura de las tres.



CAPITULO 8

Conclusiones



8. CONCLUSIONES

Cada lugar posee una arquitectura que le es propia, que lo define y que responde a sus condiciones climáticas, por lo tanto, emplazarla en otro contexto sería algo ilógico. Sin embargo, acoger determinadas características de la arquitectura de un lugar y adaptarlas un nuevo contexto puede aportar beneficios climáticos a la arquitectura del mismo. Y eso es lo que se comprobó con este estudio.

La arquitectura popular dominicana adoptó ciertas características de la Arquitectura Victoriana del siglo XIX y las extrapoló a la Vivienda Vernácula. El típico techo de cana de la Vivienda Vernácula fue sustituido, no por la pizarra característica de ese estilo, sino por zinc acanalado; puesto que, este último es más fácil de transportar y almacenar, además de que tiene bajo costo y facilidad de construcción y mantenimiento, también ofrece impermeabilidad.

Las buhardillas, que servían para almacenar calor, algo innecesario en el trópico, también fueron adoptadas; pero agregándoles como variable unas celosías que permitían expulsar el aire caliente acumulado producto del calentamiento del tejado metálico.

Asimismo se integra al diseño el respiradero, que tiene la función de sacar el aire caliente acumulado en el interior de la cubierta, al mismo tiempo que se aprovecha como detalle decorativo exterior.

Según el arquitecto Roberto Segre, la “sustitución de la piedra, el ladrillo y el mármol por la madera, ajena ya a la modernatura volumétrica de la cultura clásica” viene a ser compensada visualmente por la complejidad formal del estilo “gingerbread”, basado en la libertad decorativa orgánica de la formas vegetales que a la vez cumplen con la función de tamizar la luz tropical y filtrar la indispensable brisa hacia los espacios interiores”. [25]

Así pues, el uso masivo de la madera facilitó la adaptación al lugar, al clima y a la formación de un lenguaje tropical basado, sobre todo, en los múltiples intersticios diseñados para permitir que el viento circulara, decorados por medio de tragaluces y respiraderos en el mismo eje de los amplios huecos que forman las puertas, ventanas y persianas de madera que permiten controlar el paso de la luz, el aire y la lluvia, y aleros que sombrean las paredes en su exterior; también las galerías,

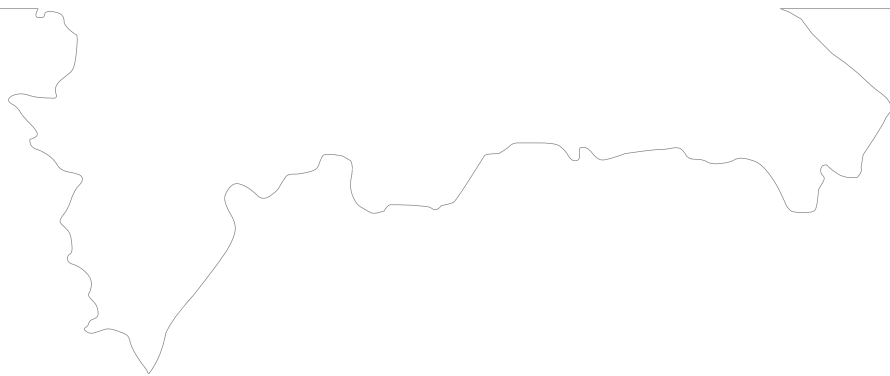
y la desarticulación de los espacios que componen el predio familiar formaron parte del proceso de adaptación.

A pesar de que las viviendas analizadas no son reales, sino una adaptación de una misma planta a cada estilo arquitectónico para que fueran comparables, se comprobó por medio de los cálculos y las simulaciones que una vivienda de Estilo Victoriano sería la menos confortable con respecto a la Vernácula y la Popular debido a la gran cantidad de ventanas con cristal que posee, a los materiales de construcción, que no son recomendables en el trópico y a la torre. Por otro lado, aunque la Vivienda Popular no representa la mejor opción de las tres, permite ver como la incorporación de los elementos arquitectónicos del estilo Victoriano influyeron en el resultado, contrarrestando los efectos del zinc acanalado y haciéndola comparable con la Vernácula.

Por tanto, para disminuir aún más la temperatura operativa, se podría sustituir el zinc acanalado por el techo con la tradicional cana ya que es un material que permite mantener un mejor confort térmico en el interior, evitando así la radiación de calor producida por las láminas de zinc expuestas al sol; pero cabe destacar que es un material muy vulnerable, su instalación es compleja y el costo de mantenimiento alto, además de que su obtención contribuye al incremento de los problemas forestales. En consecuencia, habría que analizar con más profundidad si valdría la pena o no seguirlo utilizando, y en caso de que no valiera la pena, investigar sobre otro material que aporte menos calor que el zinc y mejore las condiciones térmicas interiores de la vivienda.

Las simulaciones computacionales presentan limitaciones (los resultados no son exactos), pero se aproximan a la realidad y pueden servir como herramienta de diseño; igualmente los cálculos manuales, que aunque no toman en cuenta los detalles, permiten tener una idea de lo que ocurre en una edificación determinada.

En conclusión, la Vivienda Popular no arrojó resultados tan negativos como se esperaba; y a pesar de poder mejorarse con la sustitución del zinc acanalado, la opción actual no es inhabitable y puede seguirse utilizando en la ciudad de Santo Domingo como respuesta a la demanda de un contexto tropical.



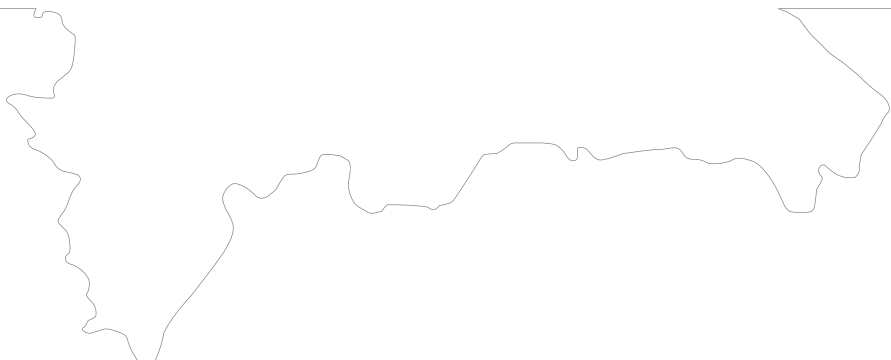
CAPITULO 9

Bibliografía



9. BIBLIOGRAFÍA

Citada

- 
- [1] V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. *Arquitectura Popular Dominicana* (2009) 29
- [2] V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. *Arquitectura Popular Dominicana* (2009) 30
- [3] V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. *Arquitectura Popular Dominicana* (2009) 17
- [4] V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. *Arquitectura Popular Dominicana* (2009) 99
- [5] V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. *Arquitectura Popular Dominicana* (2009) 320
- [6] R. Serra, H. Coch. *Arquitectura y Energía Natural* (1995)
- [7] R. Dixon, S. Muthesius. *Victorian Architecture* (1978) 8-11
- [8] R. Dixon, S. Muthesius. *Victorian Architecture* (1978) 8-11
- [9] R. Dixon, S. Muthesius. *Victorian Architecture* (1978) 30-73
- [10] Encyclopedia Britannica Online, s.v. "gingerbread" <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/233910/gingerbread> [Consultado 23 mayo 2012]
- [11] S. Gutierrez. *Arquitectura en el Caribe*. <http://www.arquitecturatropical.org/EDITORIAL/documents/ARQUITECTURADELCARIBE.pdf> [Consultado mayo 2012]
- [12] J.A. Puig Ortiz, R.S. Gamble. *Puerto Plata: La Conservación de una ciudad. Inventario. Ensayo Histórico Arquitectónico*. (1978) 163.
- [13] V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. *Arquitectura Popular Dominicana* (2009) 170
- [14] V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. *Arquitectura Popular Dominicana* (2009) 172
- [15] V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. *Arquitectura Popular Dominicana* (2009) 170
- [16] V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. *Arquitectura Popular Dominicana* (2009) 179
- [17] V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. *Arquitectura Popular Dominicana* (2009) 182
- [18] V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. *Arquitectura Popular Dominicana* (2009) 190-191
- [19] V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. *Arquitectura Popular Dominicana* (2009) 192
- [20] V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. *Arquitectura Popular Dominicana* (2009) 121-122
- [21] V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. *Arquitectura Popular Dominicana* (2009) 134
- [22] V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. *Arquitectura Popular Dominicana* (2009) 163
- [23] V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. *Arquitectura Popular Dominicana* (2009) 86
- [24] R. Serra, H. Coch. *Arquitectura y Energía Natural* (1995)
- [25] V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. *Arquitectura Popular Dominicana* (2009) 170

Consultada

- [26] G. Moré. Historias para la construcción de la arquitectura dominicana, 1492-2008 (2008)
- [27] J. Ugarte. Arquitectura tropical y caribeña. <http://www.arqhys.com/blog/arquitectura-tropical-y-caribena.html> [Consultado mayo 2012]
- [28] M.J. Daunton. House and home of the Victorian City. Working-Class Housing 1850-1914. (1983)
- [29] M. Girouard. The Victorian Country House. (1971)
- [30] N. Lloyd. History of the English House (1975)
- [31] R. Serra, H. Coch. Arquitectura y Energía Natural (1995)
- [32] V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. Arquitectura Popular Dominicana (2009)
- [33] W.T. Comstock. Country Houses and Seaside Cottages of the Victorian Era (1989)

Imágenes

- * Figura 1. Bohío y Caney
<http://www.hereticus.com/taños/taños05.html>
- * Figura 2. Vivienda Vernácula
<http://sabanabuey.typepad.com/libros/>
- * Figura 3. Vivienda Vernácula Azul
V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. Arquitectura Popular Dominicana (2009) Página 232
- * Figura 4. Vivienda Victoriana Ladrillo
<http://architecture.about.com/od/researchyourhome/ss/1900house.htm>
- * Figura 5. Vivienda Victoriana
<http://www.flickrriver.com/photos/21684795@N05/tags/scrollwork/>
- * Figura 6. Características Vivienda Victoriana
<http://www.heritageaspen.org/detchar.html>
- * Figura 7. Vivienda Estilo Gingerbread
<http://www.pbase.com/image/69150506>
- * Figura 8. Vivienda Popular Galería Frontal
<http://conojoscuriososenrepdom.blogspot.com.es/2010/08/casas-tipicas-victorianasde-madera-que.html>

* Figura 9. Vivienda Popular Galería Modular

V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. Arquitectura Popular Dominicana (2009) Página 137

* Figura 10. Ejemplos de Tragaluces

V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. Arquitectura Popular Dominicana (2009) Página 173

* Figura 11. Ejemplos de Barandas

V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. Arquitectura Popular Dominicana (2009) Página 174

* Figura 12. Ejemplos de Faldones

V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. Arquitectura Popular Dominicana (2009) Página 178

* Figura 13. Ejemplos de Puertas

V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. Arquitectura Popular Dominicana (2009) Página 183

* Figura 14. Ejemplos de Ventanas

V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. Arquitectura Popular Dominicana (2009) Página 193

* Figura 15. Estereográfico

Weather Tool de Ecotect

* Figura 16. Mapa República Dominicana

Autora: María Elena Pichardo

* Figura 17. Abaco Psicrométrico

Weather Tool de Ecotect

* Figura 18. Gráficos Viento

Weather Tool de Ecotect

* Figura 19. Gráficos Temperatura, Humedad y Precipitación

Weather Tool de Ecotect

* Figura 20. Radiación Solar Difusa Ene-Jun

Weather Tool de Ecotect

* Figura 21. Radiación Solar Difusa Jul-Dic

Weather Tool de Ecotect

* Figura 22. Radiación Solar Directa Ene-Jun

Weather Tool de Ecotect

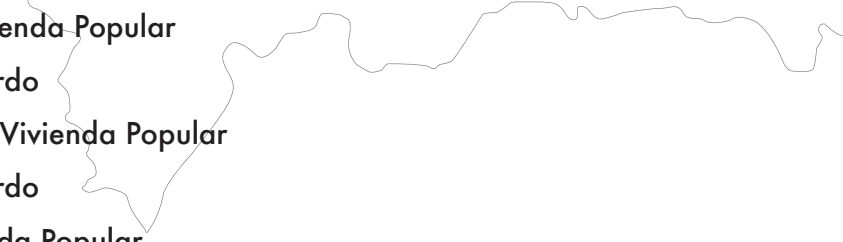
* Figura 23. Radiación Solar Directa Jul-Dic

Weather Tool de Ecotect

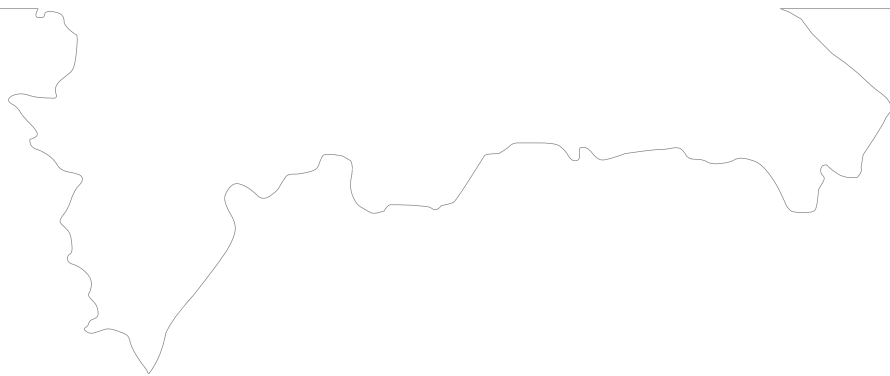
* Figura 24. Planta de Techos Vivienda Victoriana

Autora: María Elena Pichardo

- * Figura 25. Planta Vivienda Victoriana
Autora: María Elena Pichardo
- * Figura 26. Elevación Norte Vivienda Victoriana
Autora: María Elena Pichardo
- * Figura 27. Elevación Oeste Vivienda Victoriana
Autora: María Elena Pichardo
- * Figura 28. Vista Tridimensional Vivienda Victoriana
Autora: María Elena Pichardo
- * Figura 29. Elevación Sur Vivienda Victoriana
Autora: María Elena Pichardo
- * Figura 30. Elevación Este Vivienda Victoriana
Autora: María Elena Pichardo
- * Figura 31. Planta de Techos Vivienda Vernácula
Autora: María Elena Pichardo
- * Figura 32. Planta Vivienda Vernácula
Autora: María Elena Pichardo
- * Figura 33. Elevación Norte Vivienda Vernácula
Autora: María Elena Pichardo
- * Figura 34. Elevación Oeste Vivienda Vernácula
Autora: María Elena Pichardo
- * Figura 35. Vista Tridimensional Vivienda Vernácula
Autora: María Elena Pichardo
- * Figura 36. Elevación Sur Vivienda Vernácula
Autora: María Elena Pichardo
- * Figura 37. Elevación Este Vivienda Vernácula
Autora: María Elena Pichardo
- * Figura 38. Planta de Techos Vivienda Popular
Autora: María Elena Pichardo
- * Figura 39. Planta Vivienda Popular
Autora: María Elena Pichardo
- * Figura 40. Elevación Norte Vivienda Popular
Autora: María Elena Pichardo

- 
- * Figura 41. Elevación Oeste Vivienda Popular
Autora: María Elena Pichardo
 - * Figura 42. Vista Tridimensional Vivienda Popular
Autora: María Elena Pichardo
 - * Figura 43. Elevación Sur Vivienda Popular
Autora: María Elena Pichardo
 - * Figura 44. Elevación Este Vivienda Popular
Autora: María Elena Pichardo
 - * Figura 45. Ladrillo
<http://www.ladrillerachacabuco.com.ar/ladrillerachacabuco/productos.asp>
 - * Figura 46. Pizarra
http://www.supplierlist.com/wholesale-roof_tile-38511.htm
 - * Figura 47. Vidrio
http://blogdelvidrio.blogspot.com.es/2009_11_01_archive.html
 - * Figura 48. Cana
<http://espanol.torange.biz/Architecture/details/del-techo-de-cañas-3105.html>
 - * Figura 49. Zinc Acanalado
http://www.socodima.cl/s/index.php?moduloFrontend=fn_prod_familias&flujo=familia&id=73&filtro=&busqueda=&pagina=4
 - * Figura 50. Palma de Coco
V.M. Durán Núñez, E.J. Brea García. Arquitectura Popular Dominicana (2009)
 - * Figura 51. Roble
http://www.abc-wood.com/default.php/cPath/1_14?osCsid=af80770fe6a03c9ae4fda886ca94bee4
 - * Figura 52. Plywood
<http://laiweiboard.en.made-in-china.com/offer/sbjnSHIGHgRt/Sell-Plywood.html>
 - * Figura 53. Pino
<http://www.europack.co.in/pine-wood.html>
 - * Figura 54. Configuración HVAC en DesignBuilder
Autora: María Elena Pichardo
 - * Figura 55. Gráficas Simulación Vivienda Victoriana
Simulación DesignBuilder por la Autora

- * Figura 56. Gráficas Simulación Vivienda Vernácula
Simulación DesignBuilder por la Autora
- * Figura 57. Gráficas Simulación Vivienda Popular
Simulación DesignBuilder por la Autora
- * Figura 58. Gráfica Comparativa Balance
Autora: María Elena Pichardo
- * Figura 59. Gráfica Comparativa Variabilidad
Autora: María Elena Pichardo
- * Figura 60. Gráfica Comparativa Temperaturas
Autora: María Elena Pichardo
- * Figura 61. Gráfica Comparativa Humedades Relativas
Autora: María Elena Pichardo
- * Figura 62. Gráfica Comparativa Torre Vivienda Victoriana
Autora: María Elena Pichardo
- * Figura 63. Gráfica Comparativa Galería Vivienda Popular
Autora: María Elena Pichardo
- * Figura 64. Gráfica Comparativa Techo Vivienda Popular
Autora: María Elena Pichardo
- * Figura 65. Gráfica Comparativa Simulaciones
Autora: María Elena Pichardo
- * Figura 66. Gráfica Comparativa Cálculos y Simulación
Autora: María Elena Pichardo



CAPITULO 10

Anexos

CALCULOS DE BALANCE Y VARIABILIDAD

VIVIENDA VICTORIANA

Altura ventanas: 1.22 m
Superficie: 22.85 m²
Vo: 76.07 m³
Te media 27 °C
Te media max 30 °C
Te media min 24 °C

Pared Este
 Ancho: 0.05 m
 Superficie: 11.59 m²

Pared Sur
 Ancho: 0.05 m
 Superficie: 12.00 m²

Pared Oeste
 Ancho: 0.05 m
 Superficie: 9.94 m²

Pared Norte
 Ancho: 0.05 m
 Superficie: 13.11 m²

Ventana Norte
 Ancho: 0.05 m
 Superficie: 3.94 m²

Ventanas Sur
 Ancho: 0.05 m
 Superficie: 2.84 m²
 Cantidad: 1.00
 Total de superficies: 2.84 m²

Ventanas Este/Oeste
 Ancho: 0.05 m
 Superficie: 4.62 m²
 Cantidad: 1.00
 Total de superficies: 4.62 m²

Facto de tiempo: 0.6 m²

Svs: $\sum Si . i . Cri$

Vh

.i. (sistema directo) 0.4
 Cri julio E/O 1.8
 Cri julio cubierta 2.2
 Cri julio S 1
 Cri julio N 0.6

Svs de ventanas norte 0.012 m-1
 Svs de ventanas sur 0.015 m-1
 Svs de ventanas este/oeste 0.044 m-1
 Svs total 0.071 m-1

I: Svs . Rv

Rv: 104 W/m²

I: 7.39 W/m³

D: $\sum ni . Ei . nhi$

Vh . 24

ni (usuarios) 5
 ei (usuarios) 100 W
 nhi 16 h
 horas del día 24 h

D (usuarios): 4.38 W/m³

1 televisión 180 W
 2 ventiladores 200 W

D televisión 0.30 W/m³
 D ventiladores 0.88 W/m³

ni (focos) 3
 ei (lámparas) 40 W

D (lámparas) 0.33 W/m³

D TOTAL 5.88 W/m³

2.94

Gt: $\sum Si . Ki . i.$

Vh

.i. (julio cubierta) 1.2
 .i. (julio E/O) 1.1

Cubierta (Exterior)

Material	e (m)	S (m²)	V (m³)	p (kg/ m³)	p (kg)	λ (W/m·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m²·°C)	M (J/m³·°C)
Hormigón Armado	0.2	32.44	6.49	2400	15,571.20	1.63	1060		130,186.45
Pizarra	0.03	32.44	0.97	2700	2,627.64	2.0	753		15,606.25
Resultados								3.25	145,792.70

Suelo (Interior)

Material	e (m)	S (m²)	V (m³)	p (kg/ m³)	p (kg)	λ (W/m·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m²·°C)	M (J/m³·°C)
Hormigón Armado	0.3	22.85	6.86	2400	16,452.00	1.63	1060		137,550.57
Resultados								2.82	137,550.57

Muros Exteriores Norte

Material	e (m)	S (m²)	V (m³)	p (kg/ m³)	p (kg)	λ (W/m·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m²·°C)	M (J/m³·°C)
Ladrillo	0.15	13.11	1.97	1800	3539.7	0.8	840		23,452.20
Yeso	0.02	13.11	0.26	600	157.3	0.16	1000		1,240.86
Resultados								2.07	24,693.06

Muros Exteriores Sur

Material	e (m)	S (m²)	V (m³)	p (kg/ m³)	p (kg)	λ (W/m·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m²·°C)	M (J/m³·°C)
Ladrillo	0.15	12.00	1.80	1800	3240.0	0.8	840		21,466.54
Yeso	0.02	12.00	0.24	600	144.0	0.16	1000		1,135.80
Resultados								2.07	22,602.34

Muros Exteriores Este/Oeste

Material	e (m)	S (m²)	V (m³)	p (kg/ m³)	p (kg)	λ (W/m·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m²·°C)	M (J/m³·°C)
Ladrillo	0.15	18.19	2.73	1800	4911.3	0.8	840		32,539.70
Yeso	0.02	18.19	0.36	600	218.3	0.16	1000		1,721.68
Resultados								2.07	34,261.38

Divisiones Interiores

Material	e (m)	S (m²)	V (m³)	p (kg/ m³)	p (kg)	λ (W/m·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m²·°C)	M (J/m³·°C)
Ladrillo	0.1	10.59	1.06	1800	1906.2	0.8	840		12,629.48
Yeso	0.04	10.59	0.42	600	254.2	0.16	1000		2,004.68
Resultados								1.83	14,634.16

Ventanas Norte

Material	e (m)	S (m²)	V (m³)	p (kg/ m³)	p (kg)	λ (W/m·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m²·°C)	M (J/m³·°C)
Madera Roble	0.1	1.11	0.11	740	82.1	0.17	2009		1,301.58
Vidrio	0.01	2.10	0.02	2490	52.3	0.96	837		345.21
Resultados								1.30	1,646.79

Ventanas Sur

Material	e (m)	S (m²)	V (m³)	p (kg/ m³)	p (kg)	λ (W/m·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m²·°C)	M (J/m³·°C)
Madera Roble	0.1	1.05	0.11	740	77.70	0.17	2009		1,231.23
Vidrio	0.01	1.79	0.02	2490	44.57	0.96	837		294.25
Resultados								1.30	1,525.48

Ventanas Este/Oeste

Material	e (m)	S (m²)	V (m³)	p (kg/ m³)	p (kg)	λ (W/m·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m²·°C)	M (J/m³·°C)
Madera Roble	0.1	1.66	0.17	740	122.84	0.17	2009		1,946.51
Vidrio	0.01	2.96	0.03	2490	73.70	0.96	837		486.58
Resultados								1.30	2,433.09

Puerta

Material	e (m)	S (m²)	V (m³)	p (kg/ m³)	p (kg)	λ (W/m·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m²·°C)	M (J/m³·°C)
Madera Roble	0.1	1.79	0.18	740	132.46	0.17	2009		2,098.95
Vidrio	0.01	1.76	0.02	2490	43.82	0.96	837		289.32
Resultados								1.30	2,388.27

M total(J/m³·°C) **387,527.85**
M/2 **193,763.93**

.i. (julio N)	0.8	
.i. (julio S)	1	
.i. (local)	0.6	
.i. (julio suelo)	0	
Gt Cubierta	1.66	W/m ³ · °C
Gt Suelo	0	W/m ³ · °C
Gt Muro Este/Oeste	0.55	W/m ³ · °C
Gt Muro Sur	0.33	W/m ³ · °C
Gt Muro Norte	0.29	W/m ³ · °C
Gt Ventana Este/Oeste	0.09	W/m ³ · °C
Gt Particiones Interiores	0.15	W/m ³ · °C
Gt Ventana Norte	0.05	W/m ³ · °C
Gt Ventana Sur	0.05	W/m ³ · °C
Gt Puerta Norte	0.05	W/m ³ · °C
Gt	3.21	W/m³ · °C
renovación por persona	36	m ³ /h
Volumen renovado	120	m ³ /h
Renovaciones por hora	1.58	h
	0.33	Wh/m ³
Gv	0.52	W/m³

G: Gt+ Gv

G TOTAL:	3.73	W/m³ · °C
-----------------	-------------	-----------------------------

$$Ti: Te + \frac{I + D}{G}$$

VARIABILIDAD

$$\Delta Ti: \Delta Te + \left(\frac{I + D}{G} - \frac{I' + D'}{G'} \right) (1 - e^{-tG'/M})$$

$$\Delta T_e = (T_{\max} - T_{\min})/2$$

ΔT_e 3.00 °C

Cálculo de Masa

M: $\frac{V_i \cdot \rho_i \cdot c_e \cdot t}{V_h}$

V_h

V_i : Volumen de los materiales interiores en m³

ρ_i : Densidad en kg/m³

c_e : Calor específico en joules/ °C kg

t : factor de tiempo (ciclo día- noche 0,6, secuencial 0,7)

T_e :	27	°C
ΔT_e	3.00	°C
I	7.39	W/m ³
D	2.94	W/m ³
G	3.73	W/m ³ · °C
I'	0	W/m ³
D'	2.94	W/m ³
G'	3.73	W/m ³ · °C
t tiempo que dura la variación(12h):	43,200	s
$1-e$:	0.564919	
Masa dividida en 2	193,763.93	J/m ³ · °C

T_i:	30.77	°C
--------------------------	--------------	-----------

Δt_i	2.81	°C
--------------------------------	-------------	-----------

VIVIENDA VERNACULA

Altura ventanas: 1.34 m
Superficie: 27.26 m²
Vo: 81.78 m³
Te media 27 °C
Te media max 30 °C
Te media min 24 °C

Pared Este
 Ancho: 0.05 m
 Superficie: 10.59 m²

Pared Sur
 Ancho: 0.05 m
 Superficie: 10.98 m²

Pared Oeste
 Ancho: 0.05 m
 Superficie: 11.89 m²

Pared Norte
 Ancho: 0.05 m
 Superficie: 8.08 m²

Ventana Norte
 Ancho: 0.05 m
 Superficie: 1.30 m²

Ventanas Sur
 Ancho: 0.05 m
 Superficie: 1.30 m²
 Cantidad: 2.00
 Total de superficies: 2.60 m²

Ventanas Este/Oeste
 Ancho: 0.05 m
 Superficie: 1.30 m²
 Cantidad: 3.00
 Total de superficies: 3.90 m²

Facto de tiempo: 0.6 m²

Svs: $\sum Si . i . Cri$

Vh

.i. (sistema directo) 0.4
 Cri julio E/O 1.8
 Cri julio cubierta 2.2
 Cri julio S 1
 Cri julio N 0.6

Svs de ventanas norte 0.004 m-1
 Svs de ventanas sur 0.013 m-1
 Svs de ventanas este/oeste 0.034 m-1
 Svs total 0.051 m-1

I: Svs . Rv

Rv: 104 W/m²

I: 5.29 W/m³

D: $\sum ni . Ei . nhi$

Vh . 24

ni (usuarios) 5
 ei (usuarios) 100 W
 nhi 16 h
 horas del día 24 h

D (usuarios): 4.08 W/m³

1 televisión 180 W
 2 ventiladores 200 W

D televisión 0.28 W/m³
 D ventiladores 0.82 W/m³

ni (focos) 3
 ei (lámparas) 40 W

D (lámparas) 0.31 W/m³

D TOTAL 5.47 W/m³

2.74

Gt: $\sum Si . Ki . i.$

Vh

.i. (julio cubierta) 1.2
 .i. (julio E/O) 1.1

Cubierta (Exterior)										
Material	e (m)	S (m²)	V (m³)	p (kg/ m³)	λ (W/m²·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m²·°C)	M (J/m³·°C)	R (e/λ)	R (e/λ) total
Madera Pino	0.05	6.49	0.32	650	0.16	1298		2,008.66	0.31	1.31
Cana	0.1	32.43	3.24	500	0.1	1000		11,896.55	1.00	
Resultados							0.67	13,905.21		

Suelo (Interior)										
Material	e (m)	S (m²)	V (m³)	p (kg/ m³)	λ (W/m²·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m²·°C)	M (J/m³·°C)	R (e/λ)	R (e/λ) total
Hormigón Armado	0.3	27.26	8.18	2400	1.63	1060		152,640.00	0.18	0.18
Resultados							2.82	152,640.00		

Muros Exteriores Norte										
Material	e (m)	S (m²)	V (m³)	p (kg/ m³)	λ (W/m²·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m²·°C)	M (J/m³·°C)	R (e/λ)	R (e/λ) total
Madera Palma de Coco	0.02	8.08	0.16	700	0.1	800		663.95	0.20	0.40
Plywood	0.03	8.08	0.24	560	0.15	2500		2,489.80	0.20	
Resultados							1.75	3,153.75		

Muros Exteriores Sur										
Material	e (m)	S (m²)	V (m³)	p (kg/ m³)	λ (W/m²·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m²·°C)	M (J/m³·°C)	R (e/λ)	R (e/λ) total
Madera Palma de Coco	0.02	10.98	0.22	700	0.1	800		902.25	0.20	0.40
Plywood	0.03	10.98	0.33	560	0.15	2500		3,383.42	0.20	
Resultados							1.75	4,285.66		

Muros Exteriores Este/Oeste										
Material	e (m)	S (m²)	V (m³)	p (kg/ m³)	λ (W/m²·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m²·°C)	M (J/m³·°C)	R (e/λ)	R (e/λ) total
Madera Palma de Coco	0.02	22.48	0.45	700	0.1	800		1,847.22	0.20	0.40
Plywood	0.03	22.48	0.67	560	0.15	2500		6,927.07	0.20	
Resultados							1.75	8,774.29		

Divisiones Interiores										
Material	e (m)	S (m²)	V (m³)	p (kg/ m³)	λ (W/m²·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m²·°C)	M (J/m³·°C)	R (e/λ)	R (e/λ) total
Plywood	0.03	10.59	0.32	560	0.15	2500		3,263.24	0.2	0.20
Resultados							2.70	3,263.24		

Ventanas Norte										
Material	e (m)	S (m²)	V (m³)	p (kg/ m³)	λ (W/m²·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m²·°C)	M (J/m³·°C)	R (e/λ)	R (e/λ) total
Madera Pino	0.05	1.30	0.07	650	0.16	1298		402.35	0.3125	0.31
Resultados							2.07	402.35		

Ventanas Sur										
Material	e (m)	S (m²)	V (m³)	p (kg/ m³)	λ (W/m²·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m²·°C)	M (J/m³·°C)	R (e/λ)	R (e/λ) total
Madera Pino	0.05	2.60	0.13	650	0.16	1,298		804.70	0.3125	0.31
Resultados							2.07	804.70		

Ventanas Este/Oeste										
Material	e (m)	S (m²)	V (m³)	p (kg/ m³)	λ (W/m²·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m²·°C)	M (J/m³·°C)	R (e/λ)	R (e/λ) total
Madera Pino	0.05		3.90	650	0.20	1,298.00		1,207.05	0.500	0.500
Resultados							1.49	1,207.05		

Puerta										
Material	e (m)	S (m²)	V (m³)	p (kg/ m³)	λ (W/m²·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m²·°C)	M (J/m³·°C)	R (e/λ)	R (e/λ) total
Madera Pino	0.05	4.20	0.21	650.00	0.16	1,298.00		1,299.90	0.313	0.313
Resultados							2.07	1,299.90		

M total(J/m³·°C) 189,736.17
M/2 94,868.09

.i. (julio N)	0.8	
.i. (julio S)	1	
.i. (local)	0.6	
.i. (julio suelo)	0	
Gt Cubierta	0.32	W/m ³ · °C
Gt Suelo	0	W/m ³ · °C
Gt Muro Este/Oeste	0.53	W/m ³ · °C
Gt Muro Sur	0.24	W/m ³ · °C
Gt Muro Norte	0.14	W/m ³ · °C
Gt Ventana Este/Oeste	0.08	W/m ³ · °C
Gt Particiones Interiores	0.21	W/m ³ · °C
Gt Ventana Norte	0.03	W/m ³ · °C
Gt Ventana Sur	0.07	W/m ³ · °C
Gt Puerta Norte	0.09	W/m ³ · °C
Gt	1.69	W/m³ · °C
renovación por persona	36	m ³ /h
Volumen renovado	120	m ³ /h
Renovaciones por hora	1.47	h
	0.33	Wh/m ³
Gv	0.48	W/m³
G: Gt+ Gv		
G TOTAL:	2.18	W/m³ · °C

$$Ti: Te + \frac{I + D}{G}$$

VARIABILIDAD

$$\Delta Ti: \Delta Te + \left(\frac{I + D}{G} - \frac{I' + D'}{G'} \right) (1 - e^{-tG'/M})$$

$$\Delta T_e = (T_{\max} - T_{\min})/2$$

ΔT_e	3.00	°C
--------------	------	----

Cálculo de Masa

M: $V_i \cdot \rho_i \cdot c_e \cdot t$

V_h

V_i : Volumen de los materiales interiores en m³

ρ_i : Densidad en kg/m³

c_e : Calor específico en joules/ °C kg

t : factor de tiempo (ciclo día- noche 0,6, secuencial 0,7)

T_e :	27	°C
ΔT_e	3.00	°C
I	5.29	W/m ³
D	2.74	W/m ³
G	2.18	W/m ³ · °C
I'	0	W/m ³
D'	2.74	W/m ³
G'	2.18	W/m ³ · °C
t tiempo que dura la variación(12h):	43,200	s
$1-e$:	0.628682453	
Masa dividida en 2	94,868.09	J/m ³ ·°C

T_i:	29.69	°C
--------------------------	--------------	-----------

Δt_i	4.53	°C
--------------------------------	-------------	-----------

VIVIENDA POPULAR

Altura ventanas: 1.65 m
Superficie: 23.48 m²
Vo: 72.24 m³
Te media 27 °C
Te media max 30 °C
Te media min 24 °C

Pared Este
 Ancho: 0.05 m
 Superficie: 9.43 m²

Pared Sur
 Ancho: 0.05 m
 Superficie: 10.33 m²

Pared Oeste
 Ancho: 0.05 m
 Superficie: 11.16 m²

Pared Norte
 Ancho: 0.05 m
 Superficie: 9.75 m²

Puertas Norte
 Ancho: 0.05 m
 Superficie: 3.82 m²

Ventanas Sur
 Ancho: 0.05 m
 Superficie: 1.33 m²
 Cantidad: 1.00
 Total de superficies: 1.33 m²

Ventanas Este/Oeste
 Ancho: 0.05 m
 Superficie: 1.73 m²
 Cantidad: 3.00
 Total de superficies: 5.79 m²

Facto de tiempo: 0.6 m²

Svs: $\sum Si \cdot i \cdot Cri$

Vh

.i. (sistema directo) 0.4
 Cri julio E/O 1.8
 Cri julio cubierta 2.2
 Cri julio S 1
 Cri julio N 0.6

Svs de ventanas sur 0.007 m-1
 Svs de ventanas este/oeste 0.058 m-1
 Svs total 0.065 m-1

I: Svs . Rv

Rv: 104 W/m²

I: 6.77 W/m³

D: $\sum ni \cdot Ei \cdot nhi$

Vh . 24

ni (usuarios) 5
 ei (usuarios) 100 W
 nhi 16 h
 horas del día 24 h

D (usuarios): 4.61 W/m³

1 televisión 180 W
 2 ventiladores 200 W

D televisión 0.31 W/m³
 D ventiladores 0.92 W/m³

ni (focos) 3
 ei (lámparas) 40 W

D (lámparas) 0.35 W/m³

D TOTAL 6.19 W/m³

3.10

Gt: $\sum Si \cdot Ki \cdot .i.$

Vh

.i. (julio cubierta) 1.2
 .i. (julio E/O) 1.1
 .i. (julio N) 0.8

Cubierta (Exterior)

Material	e (m)	S (m ²)	V (m ³)	p (kg/ m ³)	p (kg)	λ (W/m ² ·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m ² ·°C)	M (J/m ³ ·°C)
Madera Pino	0.1	6.49	0.65	650	421.85	0.16	1298		4,547.85
Zinc	0.01	32.43	0.32	7000	2,270.10	113.0	390		7,353.31
Resultados								1.26	11,901.17

R (e/λ)	0.63	R (e/λ) total	0.63	Re	0.04	Ri	0.13	R	0.80
	0.00								

Suelo (Interior)

Material	e (m)	S (m ²)	V (m ³)	p (kg/ m ³)	p (kg)	λ (W/m ² ·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m ² ·°C)	M (J/m ³ ·°C)
Hormigón Armado	0.3	23.48	7.04	2400	16,905.60	1.63	1060		148,836.68
Resultados								2.82	148,836.68

R (e/λ)	0.18	R (e/λ) total	0.18	Re	0.04	Ri	0.13	R	0.35

Muros Exteriores Norte

Material	e (m)	S (m ²)	V (m ³)	p (kg/ m ³)	p (kg)	λ (W/m ² ·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m ² ·°C)	M (J/m ³ ·°C)
Madera Palma de Coco	0.02	9.75	0.20	700	136.5	0.1	800		906.98
Plywood	0.03	9.75	0.29	560	163.8	0.15	2500		3,401.16
Resultados								1.75	4,308.14

R (e/λ)	0.20	R (e/λ) total	0.40	Re	0.04	Ri	0.13	R	0.57
	0.20								

Muros Exteriores Sur

Material	e (m)	S (m ²)	V (m ³)	p (kg/ m ³)	p (kg)	λ (W/m ² ·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m ² ·°C)	M (J/m ³ ·°C)
Madera Palma de Coco	0.02	10.33	0.21	700	144.6	0.1	800		960.93
Plywood	0.03	10.33	0.31	560	173.5	0.15	2500		3,603.49
Resultados								1.75	4,564.42

R (e/λ)	0.20	R (e/λ) total	0.40	Re	0.04	Ri	0.13	R	0.57
	0.20								

Muros Exteriores Este/Oeste

Material	e (m)	S (m ²)	V (m ³)	p (kg/ m ³)	p (kg)	λ (W/m ² ·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m ² ·°C)	M (J/m ³ ·°C)
Madera Palma de Coco	0.02	20.59	0.41	700	288.3	0.1	800		1,915.35
Plywood	0.03	20.59	0.62	560	345.9	0.15	2500		7,182.56
Resultados								1.75	9,097.91

R (e/λ)	0.20	R (e/λ) total	0.40	Re	0.04	Ri	0.13	R	0.57
	0.20								

Divisiones Interiores

Material	e (m)	S (m ²)	V (m ³)	p (kg/ m ³)	p (kg)	λ (W/m ² ·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m ² ·°C)	M (J/m ³ ·°C)
Plywood	0.03	10.59	0.32	560	177.9	0.15	2500		3,694.19
Resultados								2.70	3,694.19

R (e/λ)	0.2	R (e/λ) total	0.20	Re	0.04	Ri	0.13	R	0.37

Puertas Norte

Material	e (m)	S (m ²)	V (m ³)	p (kg/ m ³)	p (kg)	λ (W/m ² ·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m ² ·°C)	M (J/m ³ ·°C)
Madera Pino	0.05	3.82	0.19	650	124.2	0.16	1298		1,338.43
Resultados								2.07	1,338.43

R (e/λ)	0.3125	R (e/λ) total	0.31	Re	0.04	Ri	0.13	R	0.48

Ventanas Sur

Material	e (m)	S (m ²)	V (m ³)	p (kg/ m ³)	p (kg)	λ (W/m ² ·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m ² ·°C)	M (J/m ³ ·°C)
Madera Pino	0.05	1.33	0.07	650	43.23	0.16	1,298		466.00
Resultados								2.07	466.00

R (e/λ)	0.3125	R (e/λ) total	0.31	Re	0.04	Ri	0.13	R	0.4825

Ventanas Este/Oeste

Material	e (m)	S (m ²)	V (m ³)	p (kg/ m ³)	p (kg)	λ (W/m ² ·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m ² ·°C)	M (J/m ³ ·°C)
Madera Pino	0.05	2.90	0.14	650.00	94.09	0.10	1,298.00		1,014.33
Resultados								1.49	1,014.33

R (e/λ)	0.500	R (e/λ) total	0.500	Re	0.04	Ri	0.13	R	0.670

Puerta Sur

Material	e (m)	S (m ²)	V (m ³)	p (kg/ m ³)	p (kg)	λ (W/m ² ·°C)	Ce (J/kg·°C)	U (W/m ² ·°C)	M (J/m ³ ·°C)
Madera Pino	0.05	1.91	0.10	650.00	62.08	0.16	1,298.00		669.21
Resultados								2.07	669.21

R (e/λ)	0.313	R (e/λ) total	0.313	Re	0.04	Ri	0.13	R	0.483

M total(J/m³· 185,890.46
M/2 92,945.23

.i. (julio S)	1	
.i. (local)	0.6	
.i. (julio suelo)	0	
Gt Cubierta	0.68	W/m ³ · °C
Gt Suelo	0	W/m ³ · °C
Gt Muro Este/Oeste	0.55	W/m ³ · °C
Gt Muro Sur	0.25	W/m ³ · °C
Gt Muro Norte	0.19	W/m ³ · °C
Gt Ventana Este/Oeste	0.07	W/m ³ · °C
Gt Particiones Interiores	0.24	W/m ³ · °C
Gt Puertas Norte	0.09	W/m ³ · °C
Gt Ventana Sur	0.04	W/m ³ · °C
Gt Puerta Sur	0.05	W/m ³ · °C
Gt	2.15	W/m³ · °C
renovación por persona	36	m ³ /h
Volumen renovado	120	m ³ /h
Renovaciones por hora	1.66	h
	0.33	Wh/m ³
Gv	0.55	W/m³
G: Gt+ Gv		
G TOTAL:	2.70	W/m³ · °C

$$Ti: Te + \frac{I + D}{G}$$

VARIABILIDAD

$$\Delta Ti: \Delta Te + \left(\frac{I + D}{G} - \frac{I' + D'}{G'} \right) (1 - e^{-tG'/M})$$

$$\Delta T_e = (T_{\max} - T_{\min})/2$$

ΔT_e 3.00 °C

Cálculo de Masa

$$M: \frac{V_i \cdot \rho \cdot c_e \cdot \Delta T_e}{V_h}$$

V_h

V_i : Volumen de los materiales interiores en m^3

ρ : Densidad en kg/m^3

c_e : Calor específico en $J/kg \cdot ^\circ C$

ΔT_e : factor de tiempo (ciclo día-noche 0,6, secuencial 0,7)

T_e :	27	°C
ΔT_e	3.00	°C
I	6.77	W/m^3
D	3.10	W/m^3
G	2.70	$W/m^3 \cdot ^\circ C$
I'	0	W/m^3
D'	3.10	W/m^3
G'	2.70	$W/m^3 \cdot ^\circ C$
t tiempo que dura la variación(12h):	43,200	s
$1-e$:	0.714931	
Masa dividida en 2	92,945.23	$J/m^3 \cdot ^\circ C$

T_i : 30.65 °C

ΔT_i 4.79 °C

**Resultados Simulación DesignBuilder
Temperatura Operativa (°C)**

	Victoriana	Vernacula	Popular	Victoriana sin Torre	Popular sin Galería	Popular Cana	Popular Pizarra
1/1/02	25.42	22.09	22.84	24.24	22.98	22.31	23.38
2/1/02	24.83	21.22	21.62	23.54	21.96	21.38	21.99
3/1/02	24.51	20.98	21.5	23.28	21.84	21.19	21.88
4/1/02	24.26	20.79	21.21	23.07	21.57	20.94	21.53
5/1/02	24.04	20.84	21.56	22.93	21.74	21.05	21.99
6/1/02	25.44	22.25	22.82	24.13	23.24	22.36	23.29
7/1/02	25.25	21.9	22.52	24	22.76	22.12	23
8/1/02	23.79	20.75	21.29	22.68	21.57	20.94	21.71
9/1/02	25.33	22.15	22.61	23.93	23.21	22.12	23.09
10/1/02	24.82	21.5	22.25	23.66	22.24	21.83	22.74
11/1/02	25.31	22	22.67	24.03	23.02	22.18	23.18
12/1/02	24.31	20.97	21.49	23.13	21.78	21.19	21.88
13/1/02	24.54	21.16	21.58	23.29	22.17	21.23	21.92
14/1/02	24.66	21.28	21.78	23.38	22.14	21.43	22.2
15/1/02	24.94	21.66	22.17	23.66	22.53	21.73	22.62
16/1/02	24.9	21.43	22.03	23.67	22.3	21.66	22.47
17/1/02	25.02	21.56	21.96	23.71	22.51	21.67	22.34
18/1/02	25.33	21.63	22.06	23.95	22.52	21.75	22.47
19/1/02	25.26	21.41	21.91	23.87	22.33	21.6	22.32
20/1/02	25.12	21.42	21.73	23.73	22.39	21.5	22.07
21/1/02	24.8	21.2	21.45	23.43	22.14	21.24	21.76
22/1/02	24.08	20.49	20.72	22.81	21.33	20.55	20.98
23/1/02	24.98	21.43	21.8	23.63	22.38	21.5	22.16
24/1/02	26.01	22.33	22.86	24.57	23.4	22.46	23.32
25/1/02	25.37	21.62	21.92	23.98	22.47	21.7	22.28
26/1/02	24.95	21.12	21.47	23.58	22.04	21.22	21.81
27/1/02	25.31	21.65	22.29	23.98	22.67	21.82	22.77
28/1/02	26.63	23.02	23.64	25.15	24.18	23.14	24.16
29/1/02	26.5	22.57	23.13	25.05	23.52	22.76	23.62
30/1/02	25.53	22.18	22.84	24.21	23.05	22.38	23.37
31/1/02	24.33	21.17	21.7	23.17	21.83	21.36	22.16
1/2/02	24.84	21.62	22.26	23.61	22.67	21.7	22.72
2/2/02	23.74	20.78	21.4	22.67	21.47	21	21.88
3/2/02	24.13	20.95	21.36	22.86	21.95	20.99	21.74
4/2/02	24.05	20.76	21.15	22.82	21.64	20.84	21.5
5/2/02	24.65	21.26	21.6	23.31	22.28	21.29	21.97
6/2/02	24.8	21.31	21.62	23.33	22.29	21.25	22.03
7/2/02	25	21.32	21.68	23.62	22.23	21.42	22.06
8/2/02	25.03	21.29	21.67	23.68	22.19	21.38	22.04
9/2/02	25.56	21.86	22.38	24.18	22.94	21.98	22.79
10/2/02	25.53	21.71	22.11	24.05	22.66	21.83	22.5
11/2/02	23.7	20.5	21.17	22.53	21.29	20.62	21.66
12/2/02	23.07	20.48	21.09	22.02	21.29	20.51	21.55
13/2/02	23.58	20.92	21.54	22.5	21.82	21.01	22
14/2/02	25.27	22.04	22.45	23.91	23.21	22.07	22.88
15/2/02	26.39	22.48	22.94	24.86	23.47	22.61	23.42
16/2/02	25.51	21.38	21.79	24.03	22.34	21.52	22.19
17/2/02	25.26	21.36	21.86	23.86	22.31	21.52	22.29
18/2/02	25.55	21.76	22.21	24.08	22.85	21.81	22.63
19/2/02	24.28	21.15	21.61	22.99	22.09	21.14	22.06
20/2/02	24.6	21.21	21.66	23.3	22.08	21.29	22.1
21/2/02	24.7	21.14	21.71	23.41	22.13	21.3	22.14
22/2/02	24.63	21.12	21.71	23.41	21.97	21.29	22.17
23/2/02	25.04	21.62	22.1	23.7	22.67	21.68	22.54
24/2/02	25.59	21.95	22.32	24.16	22.98	21.96	22.74
25/2/02	24.95	21.61	22.13	23.76	22.28	21.82	22.59
26/2/02	25.29	21.79	22.2	23.94	22.88	21.9	22.62
27/2/02	25.84	22	22.48	24.4	23.07	22.13	22.92
28/2/02	25.33	21.55	21.92	23.94	22.39	21.66	22.33
1/3/02	25.18	21.54	21.92	23.82	22.5	21.58	22.32
2/3/02	25.45	21.69	22.16	24.04	22.78	21.75	22.59
3/3/02	25.6	21.8	22.22	24.18	22.88	21.89	22.64
4/3/02	26.49	22.74	23.19	24.97	23.71	22.83	23.7
5/3/02	26.23	22.18	22.84	24.7	23.28	22.32	23.37
6/3/02	26.5	22.3	22.79	24.85	23.46	22.39	23.28
7/3/02	25.98	21.7	22.03	24.34	22.82	21.74	22.44
8/3/02	25.34	21.5	21.9	23.89	22.52	21.54	22.33
9/3/02	25.44	21.58	21.97	23.95	22.71	21.63	22.39
10/3/02	25.83	21.77	22.26	24.32	22.79	21.91	22.75
11/3/02	23.37	20.01	20.8	22.29	20.76	20.26	21.34
12/3/02	24.49	21.31	21.81	23.19	22.39	21.32	22.27

13/3/02	23.54	20.63	21.42	22.49	21.53	20.74	21.9
14/3/02	26.03	22.74	23.27	24.59	24.08	22.74	23.79
15/3/02	26.64	22.69	23.19	25.12	23.73	22.81	23.69
16/3/02	26.37	22.17	22.46	24.72	23.27	22.16	22.89
17/3/02	26.49	22.42	23.03	24.93	23.57	22.52	23.55
18/3/02	26.41	22.42	22.96	24.84	23.44	22.53	23.48
19/3/02	25.86	22.16	22.62	24.42	23.3	22.21	23.06
20/3/02	25.76	21.97	22.45	24.34	22.96	22.11	22.91
21/3/02	24.98	21.5	22.35	23.76	22.34	21.74	22.98
22/3/02	23.44	20.56	21.27	22.41	21.37	20.68	21.82
23/3/02	24.73	21.55	21.99	23.36	22.65	21.43	22.48
24/3/02	25.28	21.54	21.93	23.75	22.61	21.46	22.39
25/3/02	25.37	21.79	22.35	23.99	22.8	21.85	22.84
26/3/02	25.39	21.78	22.29	23.94	22.85	21.87	22.78
27/3/02	25.72	21.96	22.67	24.25	23.09	22.04	23.25
28/3/02	25.66	21.85	22.25	24.09	22.94	21.81	22.75
29/3/02	25.35	21.54	21.75	23.73	22.81	21.36	22.16
30/3/02	26.01	22.02	22.37	24.37	23.26	21.94	22.85
31/3/02	25.44	21.61	22.07	24	22.54	21.67	22.55
1/4/02	25.77	21.76	22.22	24.2	22.9	21.75	22.72
2/4/02	24.74	21.07	21.54	23.33	21.92	21.14	22.04
3/4/02	24.47	20.87	21.06	23	21.98	20.72	21.43
4/4/02	24.89	21.46	21.84	23.53	22.49	21.37	22.27
5/4/02	26.26	22.64	23.01	24.65	23.86	22.5	23.52
6/4/02	25.88	21.82	22.19	24.27	22.96	21.79	22.64
7/4/02	26.43	22.49	22.92	24.79	23.62	22.41	23.46
8/4/02	25.55	21.61	22.01	24.05	22.51	21.58	22.49
9/4/02	25.89	22	22.49	24.3	23.17	21.96	23.01
10/4/02	25.57	21.71	22.02	23.99	22.81	21.64	22.47
11/4/02	24.04	20.48	20.67	22.71	21.32	20.37	21.04
12/4/02	24.23	20.84	20.87	22.8	21.84	20.46	21.21
13/4/02	24.84	21.22	21.56	23.34	22.37	21.02	22.02
14/4/02	25.07	21.55	21.97	23.6	22.7	21.44	22.43
15/4/02	24.98	21.56	21.89	23.59	22.51	21.48	22.35
16/4/02	25.48	21.83	22.15	23.88	23.16	21.61	22.64
17/4/02	25.86	22.15	22.4	24.29	23.26	21.99	22.86
18/4/02	26.05	22.18	22.33	24.38	23.33	21.95	22.8
19/4/02	26.34	22.28	22.43	24.58	23.51	22.04	22.91
20/4/02	27.35	23.01	23.34	25.45	24.36	22.84	23.92
21/4/02	27.47	23.3	23.73	25.67	24.65	23.15	24.3
22/4/02	26.48	22.92	23.55	25.01	23.85	23.07	24.11
23/4/02	26.51	22.82	23.18	24.91	24.02	22.74	23.69
24/4/02	26.8	22.7	23.01	25.04	24.02	22.53	23.53
25/4/02	27.08	23.36	23.7	25.42	24.37	23.36	24.25
26/4/02	26.13	22.3	22.57	24.5	23.49	22.09	23.06
27/4/02	26.61	22.55	22.91	24.88	23.78	22.46	23.44
28/4/02	26.87	22.75	23.08	25.12	24.01	22.59	23.61
29/4/02	27.16	23.04	23.36	25.37	24.32	22.92	23.9
30/4/02	26.98	22.92	23.22	25.25	24.08	22.79	23.76
1/5/02	26.74	22.55	22.81	24.96	23.85	22.34	23.31
2/5/02	27.24	23.02	23.38	25.44	24.2	22.92	23.94
3/5/02	25.92	22.08	22.43	24.45	22.88	22.06	22.92
4/5/02	26.42	22.48	22.83	24.84	23.76	22.35	23.6
5/5/02	25.25	21.44	21.87	23.81	22.33	21.44	22.35
6/5/02	25.06	21.66	22.09	23.71	22.6	21.58	22.59
7/5/02	25.16	21.47	22.05	23.76	22.51	21.52	22.58
8/5/02	25.85	22.05	22.37	24.27	23.11	21.88	22.86
9/5/02	25.79	21.81	21.99	24.11	23.09	21.54	22.41
10/5/02	26.75	22.6	22.75	24.92	23.85	22.29	23.25
11/5/02	26.12	22.07	22.52	24.53	23.03	22.04	23.06
12/5/02	26.21	22.36	22.67	24.53	23.63	22.14	23.18
13/5/02	25.73	22.1	22.59	24.33	23.02	22.1	23.09
14/5/02	26.06	22.54	23	24.57	23.79	22.45	23.53
15/5/02	27.3	23.21	23.44	25.46	24.51	22.99	23.99
16/5/02	27.58	23.28	23.49	25.64	24.7	22.98	24.02
17/5/02	26.67	22.58	22.9	24.99	23.43	22.57	23.41
18/5/02	24.81	21.15	21.61	23.49	22.01	21.21	22.08
19/5/02	25.51	22	22.47	24.07	23.1	21.9	22.99
20/5/02	25.56	21.73	22.14	24.08	22.76	21.68	22.62
21/5/02	26.3	22.43	22.74	24.63	23.71	22.25	23.26
22/5/02	27.69	23.57	23.92	25.8	25.11	23.29	24.51
23/5/02	28.54	24.12	24.41	26.51	25.46	23.97	25.03

24/5/02	28.27	24.06	24.46	26.31	25.43	23.92	25.1
25/5/02	26.22	22.1	22.31	24.49	22.95	22.05	22.8
26/5/02	24.89	21.19	21.44	23.43	22.18	21.09	21.85
27/5/02	26.27	22.31	22.74	24.61	23.62	22.16	23.26
28/5/02	26.55	22.8	23.32	25.03	23.95	22.73	23.86
29/5/02	26.9	22.97	23.29	25.14	24.32	22.79	23.83
30/5/02	27.28	23.13	23.41	25.44	24.37	22.96	23.94
31/5/02	27.32	23.16	23.49	25.5	24.48	23.02	24.03
1/6/02	26.83	22.98	23.58	25.31	23.88	23.17	24.17
2/6/02	27.22	23.28	23.74	25.53	24.66	23.22	24.33
3/6/02	28.21	23.76	24.13	26.25	25.18	23.61	24.73
4/6/02	27.58	23.31	23.8	25.83	24.38	23.34	24.37
5/6/02	27.9	23.72	24.07	26.05	25.05	23.59	24.66
6/6/02	27.78	23.41	23.65	25.85	24.73	23.23	24.19
7/6/02	27.7	23.61	24.03	25.9	24.94	23.5	24.6
8/6/02	28.07	23.85	24.16	26.14	25.22	23.68	24.74
9/6/02	27.81	23.51	23.97	25.98	24.76	23.46	24.55
10/6/02	27.96	23.73	24.08	26.06	25.21	23.58	24.64
11/6/02	29.02	24.76	25.31	27.06	26.31	24.69	25.95
12/6/02	29.73	25.39	25.75	27.62	26.75	25.27	26.42
13/6/02	29.68	25.31	25.76	27.6	26.87	25.25	26.4
14/6/02	28.41	24.05	24.34	26.53	25.1	24.02	24.9
15/6/02	27.4	23.47	23.92	25.72	24.77	23.42	24.48
16/6/02	27.86	23.75	24.2	26.04	25.1	23.66	24.79
17/6/02	28.04	23.81	24.23	26.2	25.15	23.7	24.81
18/6/02	26.26	22.25	22.65	24.62	23.15	22.28	23.17
19/6/02	26.4	22.7	23.07	24.84	23.98	22.55	23.58
20/6/02	26.47	22.85	23.32	25.01	23.85	22.87	23.84
21/6/02	26.23	22.63	23.08	24.77	23.63	22.62	23.61
22/6/02	27.22	23.36	23.8	25.51	24.69	23.31	24.41
23/6/02	27.55	23.4	23.99	25.76	24.66	23.42	24.63
24/6/02	28.34	24.25	24.86	26.5	25.62	24.23	25.5
25/6/02	28.51	24.25	24.7	26.61	25.59	24.22	25.33
26/6/02	28.07	23.9	24.36	26.25	25.23	23.83	24.95
27/6/02	27.86	23.73	23.94	25.92	24.9	23.56	24.48
28/6/02	26.77	22.57	22.95	25.07	23.61	22.5	23.47
29/6/02	25.79	21.99	22.55	24.31	23.09	22	23.11
30/6/02	26.04	22.42	22.84	24.55	23.6	22.35	23.34
1/7/02	26.07	22.53	23.01	24.68	23.47	22.59	23.52
2/7/02	27.3	23.61	24.18	25.67	25.13	23.54	24.78
3/7/02	27.16	22.98	23.19	25.36	23.99	22.88	23.74
4/7/02	26.56	22.67	23.09	24.94	24	22.51	23.59
5/7/02	28.19	24.09	24.36	26.22	25.55	23.86	24.96
6/7/02	28.38	23.97	24.4	26.45	25.29	23.87	25.03
7/7/02	27.71	23.25	23.55	25.76	24.46	23.15	24.11
8/7/02	26.88	22.57	22.89	25.05	23.9	22.38	23.4
9/7/02	27.5	23.38	23.77	25.7	24.76	23.21	24.32
10/7/02	28.31	23.94	24.28	26.34	25.41	23.78	24.87
11/7/02	28.55	24.29	24.8	26.65	25.61	24.35	25.39
12/7/02	27.95	23.81	24.3	26.16	25.1	23.79	24.89
13/7/02	28.71	24.7	25.02	26.78	26.16	24.56	25.62
14/7/02	27.96	23.66	24.1	26.09	24.93	23.64	24.68
15/7/02	26.57	22.86	23.52	25.11	23.83	22.97	24.1
16/7/02	25.84	21.95	22.13	24.14	23.08	21.77	22.61
17/7/02	26.47	22.58	23.01	24.81	23.77	22.45	23.57
18/7/02	26.24	22.3	22.61	24.52	23.52	22.11	23.11
19/7/02	26.76	22.78	22.87	24.95	24.2	22.44	23.33
20/7/02	27.37	23.18	23.57	25.56	24.45	23.07	24.13
21/7/02	27.68	23.47	23.82	25.81	24.86	23.31	24.39
22/7/02	27.72	23.48	23.9	25.81	24.74	23.37	24.47
23/7/02	27.43	23.14	23.43	25.54	24.54	22.92	23.97
24/7/02	28.34	23.89	24.39	26.38	25.33	23.83	25.01
25/7/02	28.26	23.92	24.3	26.32	25.32	23.8	24.89
26/7/02	28.33	24.2	24.78	26.5	25.59	24.12	25.42
27/7/02	27.45	23.67	24.01	25.77	24.75	23.6	24.54
28/7/02	26.52	22.37	22.69	24.79	23.63	22.27	23.17
29/7/02	27.15	23.14	23.47	25.35	24.61	22.9	24.03
30/7/02	26.33	22.56	23.14	24.81	23.53	22.7	23.7
31/7/02	25.59	22.01	22.54	24.21	23.02	22.04	23.06
1/8/02	25.5	21.76	21.95	23.91	22.92	21.54	22.4
2/8/02	26.58	22.77	23.05	24.83	24.23	22.51	23.56
3/8/02	27.12	23.15	23.53	25.35	24.41	23.03	24.09

4/8/02	27.04	22.79	23	25.19	24	22.64	23.51
5/8/02	26.28	22	22.03	24.42	23.28	21.68	22.47
6/8/02	26.24	22.12	22.28	24.47	23.35	21.87	22.75
7/8/02	26.49	22.45	22.67	24.74	23.63	22.26	23.15
8/8/02	26.6	22.48	22.8	24.8	23.71	22.33	23.33
9/8/02	25.59	21.54	21.61	23.92	22.56	21.32	22.03
10/8/02	26.03	21.92	22.04	24.25	23.28	21.6	22.48
11/8/02	26.71	22.63	22.94	24.92	23.96	22.41	23.47
12/8/02	27.53	23.29	23.42	25.59	24.64	22.98	23.96
13/8/02	27.65	23.17	23.56	25.73	24.4	23.03	24.14
14/8/02	26.89	22.74	23.1	25.14	23.87	22.62	23.64
15/8/02	26.72	22.5	22.78	24.91	23.82	22.3	23.31
16/8/02	27.52	23.25	23.75	25.69	24.52	23.15	24.36
17/8/02	26.8	22.84	23.32	25.14	23.89	22.82	23.87
18/8/02	26.29	22.53	23.15	24.76	23.55	22.53	23.78
19/8/02	26.44	22.49	22.73	24.72	23.68	22.29	23.24
20/8/02	26.46	22.43	22.64	24.72	23.66	22.18	23.11
21/8/02	26.74	22.75	23.1	25.05	23.97	22.58	23.62
22/8/02	27.85	23.77	24.19	26.01	25.09	23.64	24.81
23/8/02	26.61	22.5	22.99	24.97	23.47	22.52	23.56
24/8/02	25.49	21.92	22.36	24.08	22.9	21.94	22.85
25/8/02	26.36	22.51	22.75	24.62	23.83	22.24	23.27
26/8/02	26.52	22.47	22.81	24.82	23.58	22.32	23.34
27/8/02	26.23	22.38	22.92	24.69	23.41	22.41	23.47
28/8/02	26.4	22.45	22.75	24.72	23.6	22.32	23.26
29/8/02	26.99	22.87	23.17	25.18	24.29	22.66	23.67
30/8/02	28.11	23.7	24.18	26.18	25.1	23.63	24.79
31/8/02	28.32	24.01	24.66	26.5	25.21	24.05	25.32
1/9/02	26.6	22.39	22.83	24.95	23.2	22.5	23.35
2/9/02	25.73	21.73	21.98	24.08	22.96	21.54	22.42
3/9/02	26.84	22.81	23.19	25.08	24.24	22.62	23.7
4/9/02	27.36	23.49	23.94	25.63	24.53	23.54	24.53
5/9/02	25.93	22.1	22.55	24.4	23.07	22.14	23.08
6/9/02	25.67	22.01	22.36	24.12	23.23	21.91	22.85
7/9/02	26.02	22.23	22.59	24.42	23.34	22.11	23.07
8/9/02	25.71	22.04	22.52	24.24	23.01	22.05	23.03
9/9/02	25.68	22.01	22.29	24.13	23.13	21.91	22.77
10/9/02	26.52	22.68	23.13	24.87	24.03	22.53	23.66
11/9/02	26	22.66	23.28	24.54	23.69	22.71	23.89
12/9/02	26.45	22.71	23.15	24.84	23.78	22.7	23.73
13/9/02	26.66	22.69	23.23	25.03	23.99	22.62	23.79
14/9/02	26.98	22.88	23.19	25.17	24.19	22.71	23.71
15/9/02	27.64	23.42	24.01	25.83	24.81	23.39	24.59
16/9/02	28.18	24.28	24.46	26.27	25.46	24.06	25.02
17/9/02	26.63	22.37	22.69	24.9	23.45	22.31	23.16
18/9/02	26.67	22.64	23.1	25	23.93	22.62	23.62
19/9/02	26.8	22.67	23.21	25.12	23.79	22.74	23.75
20/9/02	24.5	21.08	21.64	23.24	21.84	21.16	22.13
21/9/02	25.61	22.09	22.54	24.12	23.3	22.08	23.01
22/9/02	25.95	22.02	22.41	24.4	23	22.03	22.87
23/9/02	26.34	22.29	22.85	24.74	23.42	22.33	23.39
24/9/02	26.89	22.8	23.3	25.24	23.97	22.87	23.85
25/9/02	26.18	22.14	22.54	24.59	23.09	22.21	22.98
26/9/02	26.47	22.64	23.2	24.9	23.96	22.68	23.73
27/9/02	26.37	22.21	22.66	24.76	23.15	22.3	23.15
28/9/02	26.46	22.42	22.91	24.79	23.73	22.38	23.4
29/9/02	26.74	22.48	22.97	25.02	23.65	22.56	23.49
30/9/02	26.28	22.15	22.57	24.65	23.22	22.19	23.06
1/10/02	26.51	22.49	23	24.91	23.61	22.57	23.51
2/10/02	26.54	22.44	22.89	24.91	23.57	22.52	23.39
3/10/02	27.33	23.08	23.55	25.56	24.38	23.12	24.09
4/10/02	27.48	23.08	23.56	25.69	24.39	23.18	24.09
5/10/02	27.13	22.98	23.48	25.42	24.16	23.07	24.01
6/10/02	26.88	22.62	23.17	25.2	23.74	22.73	23.68
7/10/02	26.17	21.93	22.32	24.49	22.98	21.93	22.79
8/10/02	25.51	21.46	21.85	24	22.37	21.51	22.27
9/10/02	25.24	21.41	21.71	23.75	22.42	21.41	22.1
10/10/02	25.15	21.51	21.91	23.81	22.47	21.58	22.3
11/10/02	25.5	21.85	22.27	24.09	22.93	21.9	22.7
12/10/02	25.51	21.75	22.07	24.03	22.83	21.75	22.47
13/10/02	26.22	22.32	22.69	24.63	23.58	22.31	23.12
14/10/02	26.13	22.11	22.55	24.57	23.07	22.22	23.01
15/10/02	26.34	22.53	23.07	24.84	23.67	22.62	23.56
16/10/02	27.63	23.82	24.47	26.02	24.95	24.04	25.04
17/10/02	25.55	21.52	21.79	23.94	22.45	21.6	22.23

18/10/02	24.62	21.31	21.75	23.24	22.33	21.25	22.2
19/10/02	26.19	22.56	23.18	24.73	23.61	22.65	23.71
20/10/02	25.83	22.19	22.77	24.44	23.09	22.35	23.29
21/10/02	25.2	21.61	22.04	23.83	22.55	21.72	22.48
22/10/02	25.05	21.6	21.92	23.66	22.63	21.58	22.32
23/10/02	24.6	21.32	21.81	23.31	22.23	21.4	22.27
24/10/02	25.49	22.29	22.8	24.16	23.34	22.35	23.29
25/10/02	26.25	22.73	23.26	24.79	23.75	22.84	23.76
26/10/02	26.35	22.71	23.34	24.91	23.71	22.9	23.87
27/10/02	26.69	22.81	23.32	25.1	24.01	22.91	23.82
28/10/02	26.95	22.83	23.33	25.33	23.87	22.96	23.82
29/10/02	26.69	22.6	23.26	25.17	23.61	22.78	23.78
30/10/02	26.2	22.44	23.03	24.78	23.43	22.62	23.52
31/10/02	25.76	21.9	22.38	24.33	22.81	22.07	22.83
1/11/02	26.12	22.47	22.9	24.63	23.6	22.5	23.35
2/11/02	26.45	22.6	23.11	24.92	23.65	22.72	23.6
3/11/02	26.61	22.73	23.33	25.1	23.71	22.92	23.84
4/11/02	25.87	22.07	22.62	24.46	22.99	22.22	23.1
5/11/02	25.94	22.44	22.95	24.57	23.41	22.58	23.43
6/11/02	24.63	21.11	21.52	23.34	21.83	21.26	21.95
7/11/02	23.18	20.37	21.05	22.17	21.22	20.46	21.51
8/11/02	24.56	21.7	22.39	23.37	22.73	21.77	22.91
9/11/02	24.69	21.63	22.24	23.55	22.4	21.82	22.73
10/11/02	24.3	21.1	21.53	23.04	21.99	21.19	21.95
11/11/02	25.19	21.97	22.31	23.84	22.95	21.92	22.74
12/11/02	25.64	22.1	22.67	24.26	23.13	22.25	23.15
13/11/02	26.01	22.3	22.96	24.59	23.35	22.47	23.48
14/11/02	25.39	22.3	23.06	24.21	23.09	22.63	23.64
15/11/02	25.96	22.59	23.11	24.55	23.65	22.72	23.62
16/11/02	26.42	22.66	23.32	24.95	23.65	22.87	23.86
17/11/02	26.19	22.38	22.93	24.72	23.38	22.57	23.42
18/11/02	26.25	22.46	23.04	24.79	23.42	22.63	23.56
19/11/02	26.24	22.46	23.01	24.78	23.39	22.63	23.5
20/11/02	25.75	22.03	22.51	24.33	22.92	22.19	22.96
21/11/02	24.98	21.53	22.15	23.7	22.46	21.7	22.64
22/11/02	25.79	22.23	22.71	24.38	23.26	22.32	23.16
23/11/02	24.95	21.62	22.29	23.72	22.5	21.83	22.78
24/11/02	25.3	21.88	22.39	23.94	22.89	22	22.83
25/11/02	25.53	21.82	22.24	24.11	22.76	21.96	22.66
26/11/02	25.32	21.75	22.05	23.92	22.73	21.77	22.4
27/11/02	24.63	21.04	21.54	23.32	21.9	21.16	21.96
28/11/02	25.37	21.8	22.47	24.04	22.76	21.95	22.97
29/11/02	25.4	21.94	22.78	24.19	22.75	22.28	23.36
30/11/02	26.07	22.48	23.27	24.74	23.48	22.7	23.81
1/12/02	24.4	21	21.66	23.26	21.63	21.36	22.13
2/12/02	23.19	20.37	20.93	22.2	21.15	20.59	21.33
3/12/02	24.61	21.49	21.98	23.35	22.55	21.54	22.38
4/12/02	25.52	21.92	22.46	24.2	22.8	22.09	22.89
5/12/02	25.66	22.02	22.61	24.34	22.89	22.25	23.07
6/12/02	25.41	21.7	22.29	24.09	22.56	21.94	22.77
7/12/02	25	21.4	22.1	23.8	22.2	21.71	22.57
8/12/02	24.95	21.47	22.08	23.68	22.42	21.7	22.51
9/12/02	25.23	21.73	22.35	23.94	22.67	21.9	22.8
10/12/02	25.21	21.65	22.02	23.88	22.55	21.79	22.38
11/12/02	25.14	21.58	22.18	23.86	22.53	21.8	22.63
12/12/02	24.93	21.61	22.16	23.73	22.47	21.81	22.59
13/12/02	24.85	21.41	21.72	23.54	22.15	21.52	22.09
14/12/02	24.72	21.27	21.64	23.42	22.32	21.33	21.96
15/12/02	25.97	22.3	22.86	24.56	23.25	22.52	23.32
16/12/02	25.93	22.21	22.69	24.51	23.14	22.41	23.12
17/12/02	25.58	21.96	22.39	24.21	22.92	22.1	22.78
18/12/02	25.24	21.76	22.05	23.89	22.65	21.81	22.36
19/12/02	25.93	22.32	22.76	24.51	23.32	22.45	23.18
20/12/02	25.4	21.68	22.05	24	22.56	21.79	22.43
21/12/02	24.88	21.28	21.66	23.54	22.12	21.43	22.05
22/12/02	24.2	21.11	21.7	23.06	22.03	21.2	22.12
23/12/02	25.2	22.08	22.51	23.95	22.92	22.11	22.94
24/12/02	25.51	22.01	22.74	24.28	22.84	22.28	23.25
25/12/02	26.16	22.61	23.38	24.82	23.53	23.07	23.87
26/12/02	25.13	21.76	22.32	23.91	22.58	21.99	22.76
27/12/02	24.61	21.48	22.07	23.47	22.19	21.68	22.53
28/12/02	25.25	21.96	22.46	23.88	23.03	22.05	22.93
29/12/02	25.01	21.37	21.82	23.67	22.26	21.52	22.21
30/12/02	25.18	21.53	21.96	23.83	22.47	21.7	22.33
31/12/02	25.08	21.39	21.86	23.69	22.29	21.53	22.28
Promedio	26.04	22.26	22.70	24.51	23.34	22.27	23.19

Resultados Simulación DesignBuilder
Humedad Relativa Interior (%)

	Victoriana	Vernacula	Popular	Victoriana sin Torre	Popular sin Galería	Popular Cana	Popular Pizarra
1/1/02	77.34	88.57	86.26	80.26	84.76	88.55	84.71
2/1/02	73.11	85.17	83.83	76.64	81.16	84.99	82.82
3/1/02	73.73	85.55	83.97	76.98	80.95	85.57	83.07
4/1/02	70.41	83.26	80.83	73.51	79.67	82.21	79.87
5/1/02	78.15	89.78	86.86	81.18	85.14	89.41	85.79
6/1/02	76.57	87.43	85.4	80.12	82.88	87.6	83.99
7/1/02	79.79	92.05	89.77	83.49	87.11	92.07	88.53
8/1/02	87.72	97.81	95.92	91.21	92.37	97.69	95.44
9/1/02	83	91.71	90.53	87.39	86.44	92.63	89.92
10/1/02	84.53	94.28	92.25	88.21	89.73	94.06	91.56
11/1/02	75.64	84.97	82.84	79.17	80.13	84.84	82.12
12/1/02	68.35	80.44	77.69	71.16	76.76	79.12	76.42
13/1/02	67.97	80.17	77.94	71.11	76.3	79.59	76.88
14/1/02	80.98	93.95	91.74	84.85	89.14	93.71	90.39
15/1/02	81.66	91.54	89.76	85.71	86.36	92.09	89.23
16/1/02	82.47	92.71	90.99	86.36	87.49	92.96	90.42
17/1/02	77.8	90.02	88.76	81.82	84.65	90.36	87.96
18/1/02	69.22	83.29	81.19	72.87	78.94	82.6	79.76
19/1/02	65.02	79.23	76.4	68.34	75.58	77.87	75.09
20/1/02	65.04	78.57	76.65	68.58	74.75	77.74	75.51
21/1/02	71.13	85.3	83.63	74.96	81.12	84.81	82.56
22/1/02	68.62	82.25	81.22	72.14	79.67	81.85	80.12
23/1/02	74.8	88.48	86.53	78.62	83.02	88.19	85.47
24/1/02	75.6	87.27	85.58	79.63	81.85	87.46	84.64
25/1/02	71.21	85.89	84.23	75.2	82.49	85.31	82.71
26/1/02	69.73	84.69	82.87	73.41	80.5	84.01	81.49
27/1/02	68.94	82.97	79.72	72.42	79.04	81.59	78.19
28/1/02	69.29	82.29	78.75	72.81	77.02	81.34	77.27
29/1/02	70.1	84.76	81.71	73.89	80.25	83.5	80.13
30/1/02	74.84	87.25	84.27	78.48	82.54	86.71	82.83
31/1/02	83.66	95.61	93.1	87.34	91.54	94.99	91.72
1/2/02	82.26	90.88	89.02	85.73	85.72	91.46	88.19
2/2/02	82.68	93.69	91.5	85.96	89.57	93.64	90.09
3/2/02	79.91	90.31	88.84	83.79	85.04	90.69	88.26
4/2/02	82.55	93.04	91.84	86.37	87.79	93.69	91.34
5/2/02	82.39	93.45	92.54	86.82	87.51	94.27	92
6/2/02	79.33	91.07	90.29	83.93	85.82	92.11	89.5
7/2/02	75.66	89.09	87.9	79.76	83.62	89.3	86.99
8/2/02	76.65	90.78	89.27	80.7	85.33	90.93	88.44
9/2/02	71.31	84.32	82.29	75.03	78.97	84.21	81.46
10/2/02	80.55	93.72	92.72	85.03	88.27	94.09	91.77
11/2/02	90.19	98.32	97.9	94.14	95.03	98.96	97.27
12/2/02	91	98.31	97.07	94.31	94.46	99.04	96.13
13/2/02	83.7	91.75	90.23	86.86	87.45	92.21	89.28
14/2/02	74.66	86.79	84.39	78.26	81.14	86.51	83
15/2/02	72.77	85.38	83.99	76.81	81.08	85.56	82.67
16/2/02	69.31	84.69	82.35	73.14	80.59	83.8	81.05
17/2/02	74.91	87.67	85.94	78.56	82.93	88.1	84.86
18/2/02	76.28	88.59	87.44	80.2	83.38	89.49	86.33
19/2/02	80.01	91.86	90.02	83.81	87.26	92.43	88.49
20/2/02	79.11	92	90.18	83.04	86.54	92.3	89.06
21/2/02	78.7	91.28	89.62	82.57	85.88	91.62	88.75
22/2/02	75.2	88.19	85.94	78.51	83.66	87.94	84.64
23/2/02	69.51	82.31	79.38	72.96	77.62	81.68	78.13
24/2/02	72.83	86.39	84.48	76.71	81.06	86.34	83.1
25/2/02	79.37	92.27	90.03	82.82	88.1	91.83	88.31
26/2/02	73.25	86.34	84.52	76.82	81.05	85.95	82.79
27/2/02	74.4	88.83	86.28	78.22	83.59	88.29	84.84
28/2/02	79.6	93.44	92.32	83.77	88.03	93.89	91.21
1/3/02	77.8	90.12	88.83	81.76	84.73	90.81	88.01
2/3/02	71.89	85.36	83.38	75.56	79.82	85.33	82.3
3/3/02	67.5	81.51	79.09	71.12	76.65	80.66	77.77
4/3/02	69.31	81.95	79.31	73.04	77.36	81.38	77.77
5/3/02	68.27	81.82	78.97	71.76	77.01	81.41	77.59
6/3/02	69.13	84.55	81.96	73.24	79.02	84.13	80.32
7/3/02	74.62	89.72	88.59	79.34	83.1	90.5	87.68
8/3/02	76.56	89.82	88.12	80.74	83.96	90.38	87.29
9/3/02	65.49	79.58	77.31	69.2	74.94	78.89	75.95
10/3/02	67.58	81.61	79.14	71.4	77.15	81	77.61
11/3/02	79.55	92.44	89.25	82.5	87.99	92.47	87.22
12/3/02	69.39	79.52	77.27	72.35	74.58	79.62	75.71

13/3/02	77.53	88.32	84.78	80.1	84.18	88.53	83.53
14/3/02	73.93	85.55	82.71	77.53	79.44	85.54	81.11
15/3/02	76.57	91.32	88.92	80.85	85.4	91.03	87.46
16/3/02	72.56	86.63	85.57	76.96	80.53	87.42	84.78
17/3/02	68.9	83.85	80.46	72.76	78.68	83.02	78.89
18/3/02	75.46	90.63	87.69	79.86	85.57	90.2	85.83
19/3/02	75.64	88.91	87.26	79.66	83.01	89.33	86.06
20/3/02	78.77	91.96	90.66	82.76	86.2	92.68	89.31
21/3/02	79.27	93.11	88.63	82.7	88.52	92.41	86.1
22/3/02	86.4	95.52	93.53	89.33	92.41	96.54	92
23/3/02	74.8	84.71	82.98	78.14	79.48	85.78	81.93
24/3/02	71.13	84.82	82.56	75	79.47	85.03	81.11
25/3/02	75.03	88.57	85.26	78.73	83.58	88.09	83.93
26/3/02	72.59	86.57	83.33	76.52	81.36	85.78	81.75
27/3/02	69.42	82.82	78.8	72.83	77.71	82.25	77.31
28/3/02	65.57	78.41	76.35	69.28	73.5	78.53	75.03
29/3/02	71.25	85.02	83.48	75.42	78.76	85.36	82.36
30/3/02	68.3	82.59	80.95	72.7	76.59	82.76	79.76
31/3/02	68.15	82.44	79.68	71.8	78.53	81.8	78.06
1/4/02	68.88	83.17	81.17	73.06	78.32	83.15	79.72
2/4/02	77.06	90.16	88.44	81.06	85.53	90.53	87.03
3/4/02	77.29	91.22	90.54	81.56	85.21	92.42	89.37
4/4/02	79	92.21	90.1	82.82	86.44	92.99	88.98
5/4/02	72.54	84.39	82.77	76.62	78.64	85.28	81.41
6/4/02	71.09	85.74	83.33	75.27	80.35	85.58	82.02
7/4/02	71.58	84.75	83.07	75.81	79.4	85.57	81.59
8/4/02	74.27	87.06	85.46	78.31	82.1	87.92	84.25
9/4/02	68.85	82.32	79.18	72.7	76.83	82.06	77.72
10/4/02	72.16	87.04	84.87	76.37	81.7	86.85	83.29
11/4/02	79.69	93.93	92.73	83.77	88.84	94	91.86
12/4/02	76.21	89.87	89.2	80.32	84.71	91.19	87.92
13/4/02	72.06	86.02	83.68	76.19	80.68	86.76	82.21
14/4/02	76.48	88.36	86.96	80.43	82.5	89.58	85.87
15/4/02	75.19	88.92	86.58	79.08	84.04	88.94	85.26
16/4/02	68.43	81.15	79.25	72.54	75.74	82	77.86
17/4/02	72.25	86.34	84.43	76.45	80.94	86.71	82.95
18/4/02	72.45	86.61	85.62	76.94	80.75	87.6	83.98
19/4/02	71.79	86.82	85.95	76.6	80.8	87.99	84.59
20/4/02	68.78	84.74	82.48	73.63	78.7	85.17	80.41
21/4/02	66.62	80.98	78.65	71.02	75.18	81.76	77.14
22/4/02	74.51	86.36	83.83	78.52	82.08	86.16	82.21
23/4/02	73.35	85.79	84.09	77.28	80.3	86.47	82.54
24/4/02	73.16	87.32	85.5	77.75	80.76	88.31	83.99
25/4/02	69.83	82.32	80.37	74.24	77.46	82.29	78.75
26/4/02	73.56	87.77	86.31	78.08	81.55	88.76	84.75
27/4/02	72.9	88.28	85.93	77.59	82.33	88.48	84.18
28/4/02	75.58	88.57	87.81	80.27	82.29	90.14	86.64
29/4/02	74.16	88.16	86.82	78.92	81.71	89.31	85.4
30/4/02	73.39	85.67	84.87	77.8	80.25	87.03	83.77
1/5/02	69.3	83.29	81.71	73.56	77.18	84.14	80.27
2/5/02	69.4	83.65	81.38	73.87	77.86	83.88	79.61
3/5/02	76.64	90.49	88.77	80.72	86.04	91.08	87.17
4/5/02	71.77	86.57	84.72	75.88	80.7	87.48	80.95
5/5/02	80.38	94.9	93.55	84.76	89.41	95.52	92.25
6/5/02	84.68	95.65	94.75	88.72	90.52	96.94	93.88
7/5/02	80.18	90.99	89.32	84.15	85.7	91.99	88.44
8/5/02	77.48	90.88	89.77	81.93	85.2	92.16	88.45
9/5/02	82.05	94.65	94	87.22	87.33	96.26	93.41
10/5/02	77.25	90.04	89.7	82.42	83.5	91.89	88.74
11/5/02	78.21	93	91.86	82.85	88.11	94.16	90.15
12/5/02	80.3	92.29	91.89	85.17	86.07	93.94	90.81
13/5/02	85.77	95.4	94.58	90.2	90.32	96.38	93.94
14/5/02	85.19	94.32	93.65	89.79	87.95	95.87	92.94
15/5/02	79.94	91.14	91.26	85.14	84.73	92.9	90.14
16/5/02	72.85	88.12	86.91	77.96	81.38	89.41	85.1
17/5/02	79.26	93.77	92.87	84.5	88.77	94.52	91.57
18/5/02	82.04	92.7	92.22	85.9	88.3	93.82	91.26
19/5/02	80.54	93.09	91.09	84.79	86.89	94.05	89.95
20/5/02	82.11	94.14	93.36	86.64	88.09	95.53	92.57
21/5/02	79.37	90.12	90.07	84.04	84.1	91.92	89.02
22/5/02	74.13	85.08	84.44	78.83	78.68	86.78	83.4
23/5/02	69.6	83.3	82.05	74.69	77.36	84.26	80.33

24/5/02	73.07	86.3	84.81	78.33	80.19	87.44	83.28
25/5/02	76.15	90.37	89.57	81.3	86.66	90.7	87.97
26/5/02	82.84	96.09	95.94	87.36	90.39	97.51	94.98
27/5/02	78.83	91.39	90.68	83.49	85.07	93.04	89.51
28/5/02	77.18	90.82	88.76	81.31	84.99	91.61	86.97
29/5/02	77.44	90.24	89.35	82.26	83.47	91.84	88.11
30/5/02	74.48	88.69	87.42	79.49	82.83	89.85	86.04
31/5/02	74.9	89.21	87.79	79.8	82.55	90.31	86.29
1/6/02	78.87	92.66	90.14	83.3	87.59	92.44	88.22
2/6/02	80.01	90.35	89.81	84.67	83.81	91.96	88.69
3/6/02	71.88	85.43	84.31	76.78	78.32	86.74	83.09
4/6/02	73.39	87.69	85.83	78.17	82.1	88.28	84.43
5/6/02	74.65	87.97	86.94	79.54	81.77	89.31	85.4
6/6/02	74.75	88	87.48	79.96	81.86	89.49	86.42
7/6/02	73.34	86.28	84.9	78.14	79.85	87.5	83.72
8/6/02	75.06	88.87	87.71	80.32	81.96	90.16	86.15
9/6/02	76.4	90.96	89.3	81.59	84.42	91.89	87.78
10/6/02	76	89.47	88.58	81.13	81.97	91.18	87.32
11/6/02	74.72	88.78	86.42	79.94	81.4	89.6	84.65
12/6/02	74.34	88.55	86.91	80.03	82.14	89.57	85.07
13/6/02	73.11	86.36	85.08	78.52	79.4	87.56	83.48
14/6/02	76.43	91.31	90.2	81.83	85.59	92.1	88.58
15/6/02	79.78	91.62	90.51	84.59	85.06	92.92	89.2
16/6/02	74.67	88.44	86.68	79.41	81.91	89.33	84.93
17/6/02	76.17	89.18	88.01	81.06	82.53	90.5	86.74
18/6/02	78.69	92.52	91.29	83.57	87.76	93.28	89.76
19/6/02	77.81	88.83	87.98	81.96	82.62	90.35	86.92
20/6/02	80.83	93.3	91.38	85.09	87.76	93.68	90.14
21/6/02	80.66	90.72	89.62	84.83	85.53	91.7	88.74
22/6/02	79.24	91.28	89.93	84.03	84.78	92.35	88.44
23/6/02	81.9	93.04	92.19	87.2	86.63	94.34	91.08
24/6/02	78.74	92.27	90.27	83.95	85.73	93.23	88.38
25/6/02	78.77	91.64	90.84	84.09	84.73	93.13	89.45
26/6/02	79.51	93.18	91.66	84.7	86.33	94.28	90.51
27/6/02	80.27	93.61	93.23	86.08	87.18	94.84	92.23
28/6/02	78.35	90.43	89.65	83.29	85.3	91.52	88.61
29/6/02	80.65	93.78	92.47	84.93	88.19	94.78	90.81
30/6/02	85.66	95.77	95.49	90.26	89.99	97.41	94.58
1/7/02	85.74	96.44	95.69	90.06	91.48	97.54	94.66
2/7/02	77.64	88.72	87.3	81.8	81.43	90.17	85.84
3/7/02	76.88	91.85	91.08	82.05	86.4	92.79	89.39
4/7/02	80.78	92.79	91.92	85.63	86.2	94.29	91.1
5/7/02	76.01	88.17	87.58	81.27	81.07	89.84	86.34
6/7/02	75.75	89.54	88.55	81.09	83.08	91.02	87.01
7/7/02	79.15	93.89	93.8	84.97	87.69	95.52	92.17
8/7/02	80.91	94.32	93.77	86.4	87.01	96.34	92.74
9/7/02	77.34	91.33	90.43	82.29	84.49	93.02	88.79
10/7/02	78.06	91.32	90.7	83.58	83.93	93.06	89.44
11/7/02	79.15	93.67	91.97	84.74	87	94.51	90.38
12/7/02	77.87	90.58	89.43	82.89	84.2	91.95	88.18
13/7/02	76.16	88.22	87.46	81.28	81.84	89.62	85.95
14/7/02	79.29	93.96	92.68	84.86	87.65	95.01	90.93
15/7/02	84.45	94.58	93.58	88.87	89.79	95.34	92.53
16/7/02	87.13	96.97	98.1	92.67	91.02	98.81	97.48
17/7/02	83.93	93.97	93.29	88.97	88.27	95.49	92.32
18/7/02	82.34	94.96	94.19	87.52	88.77	96.37	93.28
19/7/02	79.53	92.45	92.55	84.82	85.28	94.62	91.65
20/7/02	81.29	94.96	94.2	86.83	88.25	96.49	92.71
21/7/02	83.38	96.08	96.14	89.06	89.04	98.08	94.85
22/7/02	80.09	92.84	92.56	85.62	86.7	94.53	91.34
23/7/02	78.97	92.26	91.91	84.42	85	94.28	90.79
24/7/02	79.66	92.63	91.86	85.32	85.37	94.26	90.64
25/7/02	79.41	93.25	92.68	85.1	86.27	94.94	91.2
26/7/02	79.16	91.57	90.26	84.3	84.64	92.98	88.86
27/7/02	81.41	94.04	92.6	86.54	87.96	94.68	91.52
28/7/02	83.85	95.91	95.79	89.2	89	97.74	95.04
29/7/02	82.76	95.18	94.9	88.1	87.79	97.41	93.89
30/7/02	86.09	96.93	96.3	90.91	92.08	97.82	95.48
31/7/02	86.22	95.64	95.23	90.45	90.69	96.71	94.46
1/8/02	83.91	94.12	93.91	88.85	87.97	95.62	93.38
2/8/02	78	87.13	86.75	82.88	80.64	88.87	85.89
3/8/02	78.89	91.44	90.35	84.05	84.97	92.94	89.16

4/8/02	80.96	95.27	94.8	86.55	88.62	96.42	93.7
5/8/02	82.72	95.24	95.98	88.5	88.35	97.42	95.38
6/8/02	80.24	92.74	92.71	85.53	86.28	94.78	91.9
7/8/02	81.37	94.37	94.2	86.71	88.08	96.14	93.27
8/8/02	75.97	86.27	85.88	80.67	80.08	87.69	84.89
9/8/02	79.62	93.78	93.25	84.53	88	94.98	92.55
10/8/02	79.05	90.41	90.51	84.21	83.81	92.65	89.82
11/8/02	76.45	89.14	88.57	81.45	82.43	90.83	87.73
12/8/02	77.38	91.35	91.38	82.9	84.89	93.27	89.53
13/8/02	78.99	93.63	93.02	84.67	87.77	95.42	91.51
14/8/02	80.79	93.46	92.69	85.94	87.4	94.76	91.85
15/8/02	80.46	92.08	91.78	85.71	85.36	94.13	90.85
16/8/02	71.58	85.35	83.5	76.3	79.18	86.59	82.15
17/8/02	78.84	92.86	91.01	83.69	87.46	93.48	89.56
18/8/02	84.68	94.86	93.74	89.42	89.79	95.79	92.6
19/8/02	82.02	93.6	93.64	87.14	87.43	95.33	92.6
20/8/02	82.56	94.11	93.57	88.08	87.11	95.65	93
21/8/02	84.45	95.49	94.68	89.91	88.58	97.09	94.03
22/8/02	83.35	93.61	93.39	88.67	87.34	95.32	92.43
23/8/02	79.9	91.33	90.18	84.71	86.49	92.37	89.14
24/8/02	87.64	96.65	95.94	92.17	91.37	97.49	95.32
25/8/02	85.71	95.28	95.07	90.9	88.52	96.99	94.37
26/8/02	82.74	93.19	92.88	87.93	87.69	94.84	91.91
27/8/02	80.62	92.23	90.7	85.1	86.55	93.18	89.59
28/8/02	81.03	93.01	92.14	86.01	86.76	94.3	91.36
29/8/02	80.98	91.75	91.61	86.28	85.07	93.68	90.68
30/8/02	77.8	90.01	89.06	83.19	83.36	91.49	87.88
31/8/02	73.47	86.04	84.3	78.32	80.69	86.83	82.9
1/9/02	82.68	95.78	94.87	87.89	91.2	96.34	93.96
2/9/02	85.14	96.55	96.58	90.5	89.92	98.09	95.88
3/9/02	79.65	89.56	89.11	84.63	82.7	91.31	88.14
4/9/02	78.54	92.1	90.14	83.66	86.56	92.17	88.36
5/9/02	81.82	93.99	93.47	86.33	89.45	95	92.3
6/9/02	84.08	94.54	93.83	88.93	88.11	95.85	93.11
7/9/02	85.57	95.97	94.92	90.74	89.75	96.84	94.51
8/9/02	87.13	96.67	95.71	91.93	91.08	97.59	95
9/9/02	88.02	97.41	97.49	93.04	91.62	98.72	97.02
10/9/02	81.07	91.28	90.15	85.91	84.73	92.76	89.07
11/9/02	87.2	96.58	95.36	91.77	91.68	97.46	94.14
12/9/02	80.64	91.74	91.41	85.2	86.9	92.76	90.05
13/9/02	81.7	94.44	93.18	86.55	88.12	95.49	92.03
14/9/02	83.39	94.53	93.79	89.11	87.24	95.98	93.15
15/9/02	82.46	93.12	91.7	88.02	86.24	94.06	91
16/9/02	75.64	88.14	87.18	80.8	82.26	89.17	85.74
17/9/02	81.26	94.68	94.31	86.5	89.01	95.83	93.62
18/9/02	80.27	92.49	90.99	85.23	85.59	93.55	90.21
19/9/02	79.36	93.01	91.36	84.28	86.91	93.79	90.27
20/9/02	88.73	97.66	96.65	92.66	94.39	98.27	95.7
21/9/02	80.11	91.05	89.86	84.39	84.81	92.04	89.05
22/9/02	83.27	95.12	94.54	88.16	89.43	96.22	93.8
23/9/02	83.2	93.92	92.77	88.11	88.13	94.94	92.08
24/9/02	79.17	89.15	88.54	83.87	83.45	90.08	87.55
25/9/02	79.67	93.6	92.45	84.44	88.54	94.22	91.24
26/9/02	80.21	90.68	89.53	84.63	84.67	91.6	88.57
27/9/02	80.1	93.92	92.89	84.88	88.73	94.67	91.89
28/9/02	79.82	91.45	90.35	84.63	85.33	92.62	89.59
29/9/02	78.59	91.65	90.35	83.59	85.61	92.35	89.4
30/9/02	80.06	93.13	92.04	84.92	87.11	94.01	91.34
1/10/02	80.61	91.59	90.86	85.23	86.17	92.48	89.88
2/10/02	79.7	92.63	91.48	84.49	86.22	93.41	90.73
3/10/02	77.2	89.43	88.32	82.16	82.92	90.35	87.31
4/10/02	75.49	89.79	88.56	80.52	82.95	90.58	87.47
5/10/02	79.37	90.98	90.14	84.39	85.7	92.06	89.25
6/10/02	77.69	91.36	89.89	82.53	85.23	91.85	88.85
7/10/02	80.25	94.72	93.84	85.41	88.46	95.57	93.09
8/10/02	82.51	94.83	93.97	87.36	89.53	95.6	93.47
9/10/02	83.36	93.25	93.16	88	88.25	94.25	92.66
10/10/02	83.13	93.52	92.88	87.22	88.19	94.52	92.35
11/10/02	84.46	94.71	93.78	88.88	88.81	95.55	93.22
12/10/02	81.29	91.65	91.35	85.83	86.47	92.68	90.68
13/10/02	78.88	90.61	89.84	83.42	84.48	91.58	89.25
14/10/02	82.2	94.21	93.43	87.08	88.82	94.8	92.49

15/10/02	80.38	91.48	90.05	84.74	85.65	92.32	89.22
16/10/02	77.15	90.12	87.38	81.57	84.85	89.74	85.65
17/10/02	81.65	95.1	95.21	86.79	90.12	96.13	94.14
18/10/02	83.03	93.44	92.21	87.23	88.55	94.52	91.32
19/10/02	81.05	91.51	90.05	85.25	86.53	92.12	88.99
20/10/02	83.97	94.31	93.32	88.24	89.76	95.01	92.38
21/10/02	86.45	95.77	95.32	90.67	90.97	96.55	94.84
22/10/02	89.08	97.03	97.18	93.68	91.99	98.08	96.79
23/10/02	89.82	98.44	97.82	94.11	93.9	99.03	97.13
24/10/02	79.12	91.02	88.66	82.72	85.87	91.25	87.2
25/10/02	83.15	93.34	92	87.47	88.33	93.8	91.2
26/10/02	85.12	94.62	93.34	89.62	89.41	95.17	92.64
27/10/02	82.58	93.2	92.4	87.43	87.24	93.84	91.62
28/10/02	79.99	92.59	91.87	84.78	87.12	93.28	90.98
29/10/02	77.8	89.57	87.93	82.05	84.54	89.82	86.98
30/10/02	77.31	90.61	88.31	81.22	85.48	90.52	86.97
31/10/02	81.68	94.26	93.13	86.1	89.07	94.56	92.12
1/11/02	82.09	92.44	91.26	86.7	86.96	93.14	90.55
2/11/02	76.16	87.86	86.22	80.46	82.62	88.3	85.32
3/11/02	76.84	89.11	87.18	81.12	84.19	89.11	86.04
4/11/02	79.18	90.47	89.06	83.11	86.24	90.88	88.38
5/11/02	82.32	93.45	92.21	86.27	88.42	94.21	91.09
6/11/02	84.46	95.79	94.88	88.41	91.41	96.39	94.39
7/11/02	92.42	99.18	97.72	95.73	94.95	99.62	97.12
8/11/02	87.16	94.93	93.19	90.48	90.02	95.65	92.23
9/11/02	85.96	94.95	93.62	89.46	90.81	95.28	92.78
10/11/02	87.68	96.35	95.63	91.74	91.75	96.88	95.17
11/11/02	84.61	94.05	93.4	88.79	89.05	95.06	92.69
12/11/02	79.44	89.84	88.33	83.26	84.75	90.47	87.49
13/11/02	77.42	90.3	87.69	81.22	84.95	90.21	86.25
14/11/02	83	91.9	89.74	86.32	88.05	91.87	88.51
15/11/02	81.99	91.97	90.93	86.05	86.93	92.73	89.82
16/11/02	81.47	91.95	90.83	85.82	87.4	92.58	89.72
17/11/02	82.97	93.78	92.94	87.49	88.59	94.46	92.08
18/11/02	85.35	95.42	94.56	89.97	90.45	96.05	93.78
19/11/02	83.03	93.97	92.81	87.65	88.89	94.64	91.92
20/11/02	85.32	95.48	94.51	89.95	90.37	95.92	94.06
21/11/02	84.92	94.98	93.28	89.09	89.67	95.57	92.62
22/11/02	79.73	91.09	89.51	83.85	85.45	91.61	88.75
23/11/02	81.71	92.88	90.95	85.36	87.94	93.25	89.91
24/11/02	78	89.86	88.07	82.08	84.5	90.11	87.2
25/11/02	84.11	94.71	94.12	88.63	89.85	95.37	93.58
26/11/02	82.18	92.84	92.49	86.44	87.89	93.86	91.92
27/11/02	84.4	95.34	94.41	88.36	90.97	96	93.69
28/11/02	81.8	91.68	89.87	85.75	86.79	92.15	88.99
29/11/02	81.26	93.41	90.73	84.62	89.12	93.11	89
30/11/02	74.45	85.13	82.85	77.9	80.58	85.16	81.91
1/12/02	83.97	95.45	93.46	87.35	92.02	95.02	92.3
2/12/02	90.02	96.93	96.02	93.25	92.91	97.36	95.55
3/12/02	82.45	90.76	89.79	86.18	85.78	91.56	89.17
4/12/02	78.85	90.24	88.64	82.7	85.27	90.74	87.83
5/12/02	78.24	89.53	88.14	81.87	85.06	89.85	87.12
6/12/02	75.58	87.9	85.98	79.14	82.94	87.99	84.96
7/12/02	77.11	90.27	87.96	80.51	85.64	89.87	86.56
8/12/02	80.57	90.02	88.81	84.18	85.5	90.32	88.03
9/12/02	80.06	90.62	88.98	83.77	85.81	90.98	87.99
10/12/02	75.28	88.24	86.88	79.16	83.27	88.25	85.93
11/12/02	78.79	90.59	88.86	82.55	85.34	91.08	87.9
12/12/02	79.88	91.18	89.4	83.32	86.02	91.41	88.57
13/12/02	82.33	92.74	92.24	86.38	88.45	93.32	91.67
14/12/02	80.87	91.36	90.43	84.74	85.96	92.32	89.93
15/12/02	80.08	91.72	90.68	84.2	87.01	92.18	89.6
16/12/02	77.54	90.92	89.55	81.57	85.84	91.09	88.09
17/12/02	80.24	91.64	90.74	84.27	86.76	92.26	89.87
18/12/02	76.82	90.18	88.57	80.61	85.22	90.22	87.71
19/12/02	78.4	89.9	88.82	82.5	84.81	90.41	88.17
20/12/02	80.76	91.5	90.51	85.02	86.63	92.03	90.15
21/12/02	81.96	92.06	91.24	86.37	87.36	92.56	90.8
22/12/02	85.86	94.49	92.69	89.35	89.53	95.17	92.21
23/12/02	81.15	91.9	90.52	84.68	87.54	92.41	89.51
24/12/02	78.79	89.5	87.27	82.12	84.82	89.52	86.46
25/12/02	77.64	90.71	86.67	81.35	86.21	88.54	85.09
26/12/02	79.73	91.26	89.77	83.16	86.57	91.5	88.69
27/12/02	85.83	94.24	92.77	89.36	90.07	94.52	92.29
28/12/02	79.32	88.16	87.54	83.35	83.43	88.77	86.64
29/12/02	80.15	93.25	92.21	84.38	88.67	93.41	91.06
30/12/02	77.77	88.53	87.26	81.72	83.39	88.79	86.93
31/12/02	79.65	90.09	89.41	83.8	85.8	90.86	88.72
Promedio	78.43	90.58	89.22	82.82	85.10	91.26	88.10